

# Leistungs- verzeichnis Pferd 2019



© Matthias Widera



**IDEXX**  
LABORATORIES

# Gemeinsam stark für Pferde

IDEXX Laboratories unterstützt den deutschen Bundeskader in allen Bereichen der Labordiagnostik rund um das Pferd.



Soenke Lauterbach (Generalsekretär der Deutschen Reiterlichen Vereinigung e.V. (FN))  
und Dr. med. vet. Anastasios Moschos (Key Account Manager Equine, IDEXX Laboratories)  
mit dem IDEXX Hindernis im Bundesleistungszentrum in Warendorf.

Spitzen-  
diagnostik  
für Spitzen-  
leistungen





# Leistungsverzeichnis Pferd

Januar 2019

**Sehr geehrte Frau Kollegin, sehr geehrter Herr Kollege,**

wir freuen uns, dass dieses Nachschlagewerk bei Pferde-Praktikern großen Anklang gefunden hat. Deshalb präsentieren wir Ihnen die inzwischen fünfte Auflage des Pferde-Leistungsverzeichnisses. Insbesondere möchten wir Sie darauf aufmerksam machen, dass nunmehr SAA ohne Aufpreis im großen Check-up sowie Gallensäuren im großen Pferdeprofil enthalten sind.

Nach wie vor bestehen unsere Partnerschaften mit dem Deutschen Olympiade-Komitee für Reiterei (DOKR) und der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN), auf die wir sehr stolz sind. Im Rahmen dieser Kooperation führen wir unter anderem die Laboruntersuchungen der Pferde des gesamten Bundeskaders durch.

Allgemeine Hinweise zur Probenentnahme, -aufarbeitung und -einsendung können Sie dem allgemeinen Leistungsverzeichnis entnehmen.

Die Entwicklung neuer und die Verbesserung bestehender Tests ist der Aktualisierung dieses Verzeichnisses oft einen Schritt voraus: Gerne informieren wir Sie über unsere kostenfreie Hotline über jegliche Veränderungen. Alle Untersuchungen stets auf dem aktuellen Stand finden Sie auch in unserem Online-Leistungsverzeichnis auf [idexx.eu](http://idexx.eu).

Im Namen aller Kollegen bedanke ich mich für Ihr Vertrauen und freue mich weiterhin auf eine gute Zusammenarbeit.

Mit freundlichen Grüßen

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of a large, sweeping loop followed by a few smaller, connected strokes.

Dr. med. vet. Ulrich Brandenburg  
Regional Operations Manager

# Inhaltsverzeichnis

## **1 Allgemeine Hinweise 14**

Probengefäße und Versandmaterial . . . . .	14
Abkürzungen . . . . .	19

## **2 Suchprofile 21**

Großes Pferdeprofil . . . . .	21
Pferdeprofil . . . . .	21
Leistungsprofil . . . . .	21
Muskelprofil . . . . .	22
Fohlenprofil . . . . .	22
Geriatrisches Profil . . . . .	22
Kleines Geriatrisches Profil . . . . .	23
Großer Check-up . . . . .	23
Check-up . . . . .	23

## **3 Spezielle Einzelparameter 25**

Immunglobulin G (IgG) Status beim Fohlen . . . . .	25
Laktat . . . . .	26
Fibrinogen . . . . .	26
Troponin I ultra-sensitiv . . . . .	26
Serum-Amyloid-A . . . . .	27
SDMA . . . . .	27

## **4 Hämostase 29**

Einzelparameter . . . . .	29
Gerinnungsstatus . . . . .	29

## **5 Infektionskrankheiten 31**

<b>Virale Erreger . . . . .</b>	<b>31</b>
Borna'sche Erkrankung/Borna Disease . . . . .	31
Equines Herpesvirus EHV-1 und EHV-4 . . . . .	32

# Inhaltsverzeichnis

Equines Herpesvirus EHV-2 und EHV-5	34
Equine Infektiöse Anämie (EIA)	35
Equine Influenza	36
Equine Virusarteritis (EVA)	37
<b>Bakterielle Erreger</b>	<b>39</b>
Borreliose	39
Borrelien-Screening	40
Anaplasmose (Equine Granulozytäre Ehrlichiose)	40
<i>Lawsonia intracellularis</i> (Proliferative Enteropathie Fohlen)	42
Leptospirose	42
Sonderfall Equine Rezidivierende Uveitis (ERU)	44
Listeriose	45
<i>Rhodococcus equi</i>	46
Druse	47
Druse-Screening	47
<i>Streptococcus equi subsp. equi</i> (Einzeltest)	48
<i>Taylorella asinigenitalis</i>	48
<i>Taylorella equigenitalis</i> / Kontagiöse Equine Metritis	48
<b>Parasitäre Erreger (s. auch Kapitel 14)</b>	<b>49</b>
Piroplasmose (Babesiose)	49
Beschälseuche (Dourine)	50
<b>Sonstige</b>	<b>50</b>
Durchfallprofile	50
Stutentupfer (Zervix-/Uterustupfer)	52

## 6 Molekulare Erregernachweise mittels PCR 55

## 7 Exportuntersuchungen 59

Kontagiöse Equine Metritis (Contagious Equine Metritis – CEM)	59
Equine Virusarteritis (EVA)	60
Equine Infektiöse Anämie (EIA)	61
Piroplasmose	61

# Inhaltsverzeichnis

Rotz/Glanders	61
Beschläseuche/Dourine	62
<i>Salmonella abortus equi</i>	63
Stomatitis vesicularis	63

## 8 Endokrinologie 65

<b>Trächtigkeitsdiagnostik</b>	<b>65</b>
Pregnant-Mare Serum Gonadotropin/Equine Chorionic Gonadotropin	65
Östronsulfat	65
<b>Sexualsteroid</b>	<b>67</b>
Östradiol	67
Progesteron	67
Testosteron	68
Ovarialtumoren – Granulosatheka-Zell-Tumor Profil	69
Anti-Müller-Hormon (AMH)	70
<b>Kryptorchidendiagnostik</b>	<b>70</b>
hCG-Stimulationstest (Cox Test)	70
Östronsulfat	71
Anti-Müller-Hormon (AMH)	72
GnRH-Stimulationstest	72
<b>Equines Cushing Syndrom</b>	<b>73</b>
Profil EMS/Cushing 1	74
Profil EMS/Cushing 2	74
ACTH-Bestimmung	74
TRH-Stimulationstest mit ACTH-Bestimmung	75
Overnight-Dexamethason-Suppressionstest (DST)	76
<b>Equines Metabolisches Syndrom</b>	<b>78</b>
Profil EMS/Cushing 1	79
Profil EMS/Cushing 2	79
Nüchtern-Insulin- und Glukose-Bestimmung	79
Glukose-Toleranztest (GTT)	80
Kombinierter Glukose-Insulin-Test (KGIT)	81
Insulin-Toleranztest	82

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hypoadrenokortizismus</b> .....	<b>83</b>
ACTH-Stimulationstest .....	83

<b>Schilddrüse</b> .....	<b>84</b>
Schilddrüsenhormone .....	84
Schilddrüsenprofil .....	84
TRH-Stimulationstest .....	85

## **9 Malabsorptions-Syndrom** **87**

Oraler Glukosetoleranztest .....	87
----------------------------------	----

## **10 Kaufuntersuchung beim Pferd** **91**

Probeneinlagerung .....	91
Sofortige Analyse .....	93

## **11 Medikamentenscreening** **95**

Screening auf Fremdsubstanzen (früher: Ankaufsuntersuchung) .....	95
Einzel screenings .....	96

## **12 Allergie** **99**

Screening Test .....	99
Einzelallergenbestimmung .....	99
Insektenscreening .....	101
Spezifische Immuntherapie (SIT)/Hyposensibilisierung .....	101

## **13 Untersuchungen aus dem Urin** **103**

Urinsediment .....	103
Urinstatus .....	104

# Inhaltsverzeichnis

γ-GT/Kreatinin-Quotient . . . . .	104
Fraktionierte Elektrolytexkretion (FE) . . . . .	104
Protein/Kreatinin-Quotient . . . . .	105
Bakteriologische Urinuntersuchung . . . . .	102

## **14 Parasitologische Untersuchungen 107**

Parasitologische Untersuchungen im Kot beim Pferd . . . . .	107
<b>Interpretationsbesonderheiten beim Pferd . . . . .</b>	<b>108</b>
Strongyliden . . . . .	108
<i>Anoplocephala</i> spp., <i>Paranoplocephala mamillana</i> . . . . .	108
<i>Fasciola hepatica</i> . . . . .	108

## **15 Histopathologische Untersuchungen 111**

<b>Histologische und zytologische Untersuchung . . . . .</b>	<b>111</b>
Uterusbiopsien . . . . .	111
Zubildungen der Haut . . . . .	111
Tracheobronchialsekret (TBS) . . . . .	111
<b>Bronchoalveoläre Lavage (BAL) . . . . .</b>	<b>112</b>
Bronchoalveoläre Lavage Profil I . . . . .	113
Bronchoalveoläre Lavage Profil II . . . . .	113
<b>Synovia . . . . .</b>	<b>114</b>
Synoviaprofil I . . . . .	114
Synoviaprofil II . . . . .	114
Synoviaprofil III . . . . .	114
<b>Punktate . . . . .</b>	<b>114</b>
Punktatprofil I . . . . .	114
Punktatprofil II . . . . .	114



# Inhaltsverzeichnis

<b>Liquor. . . . .</b>	<b>115</b>
Liquorprofil I . . . . .	115
Liquorprofil II . . . . .	115
Liquorprofil III . . . . .	115

## **16 Spurenelemente 117**

Schwermetall-Profil . . . . .	117
-------------------------------	-----

## **17 Molekulargenetik 119**

Abstammungsnachweis. . . . .	119
Genetischer Fingerabdruck . . . . .	119

## **Molekulargenetische Diagnostik/Erbkrankheiten . . . . . 120**

Cerebelläre Abiotrophie (CA) . . . . .	120
Fuchsfärbung . . . . .	120
Glykogen Branching Enzym Defizienz (GBED) . . . . .	121
Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA) . . . . .	122
Hyperkalemic Periodic Paralysis (HYPP) . . . . .	122
Junctional Epidermolysis Bullosa (JEB 1/JEB 2) . . . . .	123
Lavender Foal Syndrome (LFS) . . . . .	124
Maligne Hyperthermie (MH) . . . . .	125
Overo Lethal White Syndrome (OLWS) . . . . .	125
Severe Combined Immune Deficiency (SCID) . . . . .	126

# Index

<b>A</b>	
Abkürzungen	19
Abstammungsnachweis	119
ACTH-Bestimmung	74
ACTH-Stimulationstest	83
Allergie	99
Anabolika-Screening	92
Anaplasmose (Equine Granulozytäre Ehrlichiose)	40
<i>Anoplocephala</i> spp., <i>Paranoplocephala mamillana</i>	108
<b>B</b>	
Bakterielle Erreger	39
Bakteriologische Urinuntersuchung	105
Beschälseuche (Dourine)	50
Beschälseuche / Dourine	62
Borna'sche Erkrankung / Borna Disease	31
Borrelien-Screening	40
Borreliose	39
Bronchoalveoläre Lavage (BAL)	112
Bronchoalveoläre Lavage Profil I	113
Bronchoalveoläre Lavage Profil II	113
<b>C</b>	
Cerebelläre Abiotrophie (CA)	120
Check-Up	23
Contagiöse Equine Metritis (Contagious Equine Metritis – CEM)	59
<b>D</b>	
Druse	47
Druse – Screening	47
Durchfallprofile	50
<b>E</b>	
Einzelallergenbestimmung (GREER®)	99
Einzelparameter	29
Einzel screenings	96

# Index

Endokrinologie	65
Equine Infektiöse Anämie	35, 61
Equine Infektiöse Anämie (EIA)	61
Equine Influenza	36
Equine Rhinopneumonitis	32
Equines Cushing Syndrom	73
Equines Herpesvirus EHV-2 und EHV-5	34
Equines Metabolisches Syndrom	78
Equine Virusarteritis (EVA)	60
Erregernachweise mittels PCR beim Pferd	55
Exportuntersuchungen	59

## F

<i>Fasciola hepatica</i>	108
Fibrinogen	26
Fohlenprofil	22
Fraktionierte Elektrolytexkretion (FE)	104
Fuchsfärbung	120

## G

$\gamma$ -GT/Kreatinin-Quotient	104
Genetischer Fingerabdruck	119
Gen für die Fuchsfarbe	122
Geriatrisches Profil	22
Gerinnungsstatus	29
Glukokortikoid-Screening	92
Glukose-Toleranztest (GTT)	80
Glykogen Branching Enzym Defizienz (GBED)	121
GnRH-Stimulationstest	72
Großer Check-Up	23
Großes Pferdeprofil	21

## H

Hämostase	29
Harnsediment	103
Harnstatus	104
hCG-Stimulationstest (Cox Test)	70

# Index

Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA)	122
Histopathologische Untersuchungen	111
Hypoadrenokortizismus	83

## I

Immunglobulin G (IgG) Status beim Fohlen	25
Infektionskrankheiten	31
Insektenscreening (GREER®)	101
Interpretationsbesonderheiten	108

## J

Junctional Epidermolysis Bullosa (JEB 1/JEB 2)	123
--	-----

## K

Kaufuntersuchung beim Pferd	91
Kleines Geriatisches Profil	23
Kombinierter Glukose-Insulin-Test (KGIT) Kryptorchidendiagnostik	81 70

## L

Laktat	26
Lavender Foal Syndrome (LFS)	124
Leistungsprofil	21
Leptospirose	42
Liquor	115
Liquorprofil I	115
Liquorprofil II	115
Liquorprofil III	115
Listeriose	45
Lokalanästhetika	92

## M

Malabsorptions-Syndrom	87
Maligne Hyperthermie (MH)	125
Medikamentenscreening	95
Molekulare Erregernachweise mittels PCR	55

# Index

Molekulargenetik	119
Muskelprofil	22

## N

NSAID-Screening	92
Nüchtern-Insulin- und Glukose-Bestimmung	79

## O

Oraler Glukosetoleranztest	87
Östradiol	67
Östronsulfat	65, 71
Ovarialtumoren – Granulosatheka-Zell-Tumor Profil	69
Overnight-Dexamethason-Suppressionstest (DST)	76
Overo Lethal White Syndrome (OLWS)	125

## P

Parasitäre Erreger	49, 50
Parasitologische Untersuchungen im Kot	107
PCR (Polymerase Chain Reaction)	55
Pferdeprofil	21
Piroplasmose (Babesiose)	49, 61
Pregnant-Mare Serum Gonadotropin (PMSG) / Equine Chorionic Gonadotropin (eCG)	65
Probeneinlagerung	91
Probengefäße	14
Profil EMS/Cushing 1	74, 79
Profil EMS/Cushing 2	74, 79
Profil Kaufuntersuchung	91
Progesteron	67
Protein/Kreatinin-Quotient	105
Punktate	114
Punktatprofil I	114
Punktatprofil II	114

# Index

## R

<i>Rhodococcus equi</i>	46
Rotz / Glanders	61

## S

<i>Salmonella abortus equi</i>	63
Schilddrüse	84
Schilddrüsenhormone	84
Schilddrüsenprofil	84
Schwermetall-Screening	117
Screening Test (GREER®)*	99
SDMA (IDEXX SDMA®)	27
Sedativa-Screening	92
Serum Amyloid A	27
Severe Combined Immune Deficiency (SCID)	126
Sexualsteroid	67
Spezielle Einzelparameter	25
Spezifische Immuntherapie (SIT) / Hyposensibilisierung	101
Spurenelemente	117
Stomatitis vesicularis	63
Strongyliden	108
Stutentupfer (Zervix-/Uterustupfer)	52
Suchprofile	21
Synovia	114
Synoviaprofil I	114
Synoviaprofil II	114
Synoviaprofil III	114

## T

<i>Taylorella asinigenitalis</i>	48
<i>Taylorella equigenitalis</i> / Kontagiöse Equine Metritis	48
Testinterpretation in der Erregerdiagnostik	55
Testosteron	68
Tracheobronchialsekret (TBS)	111
Trächtigkeitsdiagnostik	65
TRH-Stimulationstest	75, 85
Troponin I ultra-sensitiv	26

## U

Uterusbiopsien 111

## V

Virale Erreger 31

## Z

Zubildungen der Haut 111

# 1 Allgemeine Hinweise

## Probengefäße und Versandmaterial

Gerne stellen wir Ihnen unsere Probengefäße, Schutzhülsen, Untersuchungsanträge, Barcodeetiketten und Versandtaschen für die Einsendung in unser Labor kostenlos zur Verfügung (exkl. Proben-Kits Kaufuntersuchung Pferd sowie Blut-Kultur-Systeme). Sie können diese mittels Materialbestellfax oder telefonisch bei uns anfordern. Die Kosten für die verschiedenen Versandarten entnehmen Sie bitte dem Bestellfax. Die Schutzhülsen für Probenröhrchen werden aus Umweltschutzgründen mehrfach verwendet. Glas und andere nicht bruchsichere Materialien sind nicht zum Proben-transport zugelassen.

## Übersicht über die Probengefäße



EDTA-Röhrchen

---

Enthält Ethylendiamintetraacetat als Antikoagulans. EDTA-Blut wird zur Erstellung von Blutbildern und für Untersuchungen mittels PCR verwendet. EDTA-Plasma wird durch Zentrifugieren von EDTA-Blut gewonnen.



Serum-Röhrchen

---

Zum Versenden des nach Zentrifugation gewonnenen Serums.



Universal-Röhrchen

---

Zum Versenden von Vollblut, Milch, Liquor, Urin, Punktat und Biopsien.



Röhrchen zum Abseren

---

Serumgewinnung durch Zentrifugieren des Abserröhrchens und Umfüllen in Serumröhrchen.

*Die Kunststoffkügelchen vergrößern die Oberfläche und verbessern die Bindung des Fibrinnetzes, was zur Beschleunigung der Gerinnung führt.*



# 1 Allgemeine Hinweise



## NaF-Röhrchen

---

Zur Bestimmung von Glukose und Laktat.

*Bitte bis in den Bereich zwischen oberer und unterer Markierung befüllen.*



## Citrat-Röhrchen

---

Zur Gewinnung von Citratplasma für die Blutgerinnungsdiagnostik. Enthält Natriumcitrat als Antikoagulans.

*Wichtig: Bitte achten Sie auf eine exakte Füllhöhe des Röhrchens. Anschließend schwenken, zentrifugieren und Überstand (= Citrat-Plasma) in ein unbeschichtetes Röhrchen abpipettieren. Probe bitte immer gefroren oder gekühlt (je nach Test) über Nacht versenden!*

## Venöse Blutentnahme mit dem BD Vacutainer® System



## EDTA-Röhrchen

---

Enthält Ethylendiamintetraacetat als Antikoagulans. EDTA-Blut zur Erstellung von Blutbildern und für Untersuchungen mittels PCR. EDTA Plasma wird durch Zentrifugieren von EDTA-Blut gewonnen. Glas-Vacutainer® oder Glas-Röhrchen sind nicht geeignet für die Probeentnahme bei ACTH-Bestimmung.



## Einmalhalter aus Kunststoff

---

Für Röhrchen mit 13 und 16 mm Durchmesser.

## Serumröhrchen

---

Die auf der Innenwand der Röhrchen aufgesprühten Silikatpartikel sind inert, d. h. sie lösen unverzüglich die Gerinnung aus, ohne Kontaminationen in die Probe zu entlassen oder Substanzen zu verändern.



# 1 Allgemeine Hinweise



## Histologie-Gefäß mit Schutzhülse

---

Gefäße mit Formalin gefüllt, in zwei Größen (60 ml, 120 ml). Bei 120 ml-Gefäßen erheben wir eine Pfandgebühr.



## Cyto-Brush

---

Zur Entnahme von Proben für molekular diagnostische Untersuchungen, wie z. B. Konjunktival- oder Mundschleimhautabstriche.



## Barcode-Etiketten

---

Für die sichere Zuordnung Ihrer Proben.



## Blutkultur-System

---

Spezielle Flaschen für die kulturelle Untersuchung von Blutproben. Preis s. Materialbestellfax.



## Kotprobengefäß

---

Probensammelgefäß (roter Deckel) mit Schutzbehälter. Bitte Innengefäß immer vollständig bis knapp unter den Rand füllen.



## Objektträger mit Transportbehälter

---

Zum Versenden von Blutaussstrichen für Differentialblutbilder und zum Nachweis von Blutparasiten, sowie für die Zytologie.

## Schutzhülse

---

Für den Versand von Proben-Röhrchen.



## Flasche für Synovia- und Liquorproben

---

Für den Versand von Synovia- und Liquorproben für die kulturelle Untersuchung. Preis s. Materialbestellfax

# 1 Allgemeine Hinweise



Universal-Abstrich-Tupfer  
(mit Waschebausch,  
ohne Transportmedium)

Steriler Watteträger (in zwei Größen erhältlich) insbesondere für Erregernachweise mittels PCR. Nicht für kulturelle Untersuchungen geeignet.



Universal-Abstrich-Tupfer  
(mit Waschebausch,  
mit Transportmedium)

Steriler Watteträger (in zwei Größen erhältlich) für den kulturellen Nachweis bei bakteriologischen Untersuchungen.



Versandbehälter für den  
Kühltransport

Zum Versenden von gekühlten oder gefrorenen Proben.

*Bitte rechtzeitig anfordern und mindestens 24 h vor Gebrauch ohne Styropor im Tiefkühlfach lagern!*

Proben-Kit (Bereg-Kit) für die  
Kaufuntersuchung Pferd

Zertifizierte und mit Seriennummern versehene Gefäße für je eine A- und B-Probe. Preise s. Materialbestellfax.



Versandtüten





## Abkürzungen

<b>BALF</b>	Bronchoalveoläre Lavageflüssigkeit
<b>CEDIA</b>	Enzymimmunoassay CEDIA
<b>CLIA</b>	Chemilumineszenz-Immunoassay
<b>ECLIA</b>	Chemilumineszenz Enzym Immunoassay
<b>EIA</b>	Enzymimmunoassay
<b>ELISA</b>	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
<b>GC/MS</b>	Gaschromatographie-Massenspektrometrie
<b>HAH</b>	Hämagglutinationshemmtest
<b>ICP-AES</b>	Induktiv gekoppeltes Hochfrequenzplasma Atom-Emissions-Spektrometrie
<b>ICP-MS</b>	Induktiv gekoppeltes Hochfrequenzplasma- Massenspektrometrie
<b>IFT</b>	Immunfluoreszenztest
<b>KBR</b>	Komplementbindungsreaktion
<b>LC-MS/MS</b>	Hochauflösende Flüssigchromatographie – Tandemmassenspektrometrie
<b>MAR</b>	Mikroagglutinationsreaktion
<b>PCR</b>	Polymerase Chain Reaction
<b>PCR-RFLP</b>	PCR-Restriction Fragment Length Polymorphism
<b>RIA</b>	Radioimmunoassay
<b>SLA</b>	Langsamagglutination
<b>NT</b>	Virusneutralisationstest
<b>(1)</b>	Untersuchung ist akkreditiert*
<b>(2)</b>	Untersuchung ist nicht akkreditiert*
<b>(3)</b>	Untersuchung durch Partnerlabor

\* betrifft Standort Ludwigsburg



### Großes Pferdeprofil

Das große Pferdeprofil liefert mit allen wesentlichen Parametern der klinischen Chemie einen Überblick über die **wichtigsten Organfunktionen**. Es beinhaltet außerdem ein **großes Blutbild** und die Analyse der gängigen **Spurenelemente**.

**Parameter** Großes Blutbild (inkl. Differentialblutbild), Harnstoff-N (BUN), IDEXX SDMA®, Kreatinin, Na, K, Phosphat, Bilirubin gesamt, AP,  $\gamma$ -GT, AST, GLDH, Gesamteiweiß, Albumin, Glukose, Gallensäuren, CK, LDH, Ca, Mg, Triglyceride, Zn, Cu, Se, SAA

**Material** 3 ml Serum  
2 ml EDTA-Blut (inkl. Blutausstrich)  
1 ml NaF-Plasma (Glukose-Bestimmung)

### Pferdeprofil

Entspricht dem großen Pferdeprofil ohne Blutbild.

**Material** 3 ml Serum  
1 ml NaF-Plasma (Glukose-Bestimmung)

### Leistungsprofil

Für die Bestimmung der wichtigsten Muskel- und Stoffwechselfparameter hinsichtlich des **Leistungszustandes**.

**Parameter** Harnstoff-N (BUN), Na, K, Phosphat, Bilirubin gesamt,  $\gamma$ -GT, AST, Glukose, Ca, CK, LDH, Mg, Laktat

**Material** 2 ml Serum, Heparin-Plasma  
1 ml NaF-Plasma (Glukose-/Laktat-Bestimmung)

**Cave:** Da Pferde unterschiedliche Inkorporationsraten von Laktat in den Erythrozyten aufweisen können, sind andere Materialien für die Laktatbestimmung nicht geeignet.

## 2 Suchprofile

### Muskelprofil

Das Muskelprofil wird zur **Diagnose und Verlaufskontrolle bei Myopathien** des Pferdes eingesetzt.

**Parameter** CK, LDH, AST, Ca

**Material** 1 ml Serum

### Fohlenprofil

Das Fohlenprofil berücksichtigt die speziell in der Fohlenmedizin wichtigen Fragestellungen. Es enthält die relevanten klinisch-chemischen Parameter, ein großes Blutbild sowie die Bestimmung des **Immunglobulin G (IgG)-Gehaltes**.

**Die Referenzwerte gelten für ein 6 Monate altes Fohlen.**

**Parameter** Großes Blutbild (inkl. Differentialblutbild), Harnstoff-N (BUN), Kreatinin, Gesamteiweiß, Na, K, Bilirubin gesamt, AP,  $\gamma$ -GT, AST, Glukose, CK, Ca, Mg, Triglyceride, Eisen, Selen, Serum-IgG

**Material** 1 ml Serum  
2 ml EDTA-Blut (inkl. Blutausstrich)  
1 ml NaF-Plasma (Glukose-Bestimmung)

### Geriatrisches Profil

In diesem Basis-Profil sind die wichtigsten und aussagekräftigsten klinisch-chemischen Parameter für **ältere Pferde** zusammengestellt. Dazu kommen ein großes Blutbild, die wichtigsten **Spurenelemente** und eine **Serumelektrophorese** zur Einschätzung des Immunstatus.

**Parameter** Großes Blutbild (inkl. Differentialblutbild), Harnstoff-N (BUN), Kreatinin, IDEXX SDMA®, Chlorid, Phosphat, Bilirubin gesamt,  $\gamma$ -GT, AST, GLDH, Glukose, Ca, Triglyceride, Zink, Selen, Serumeiweißelektrophorese



<b>Material</b>	3 ml Serum
	2 ml EDTA-Blut (inkl. Blutausstrich)
	1 ml NaF-Plasma (Glukose-Bestimmung)

### Kleines Geriatrisches Profil

Entspricht dem geriatrischen Profil ohne Blutbild.

<b>Material</b>	3 ml Serum
	1 ml NaF-Plasma (Glukose-Bestimmung)

### Großer Check-up

Beim Großen Check-up handelt es sich nicht um ein pferdespezifisches Suchprogramm, sondern um ein tierartübergreifendes Profil. Der Große Check-up eignet sich sehr gut als **erster Screening-Test** bei bestehenden Krankheitsbildern oder zur regelmäßigen **Gesundheitskontrolle**. Er enthält die wichtigsten Organparameter und ein großes Blutbild.

**Parameter** Großes Blutbild (inkl. Differentialblutbild), Harnstoff-N (BUN), Kreatinin, IDEXX SDMA®, Na, K, Phosphat, Chlorid, Bilirubin gesamt, ALT, AP,  $\gamma$ -GT, AST, GLDH, Gesamteiweiß, Albumin, Glukose, CK, LDH, Ca, Mg, Triglyceride, SAA

<b>Material</b>	1 ml Serum
	2 ml EDTA-Blut (inkl. Blutausstrich)
	(1 ml NaF-Plasma) (Glukose-Bestimmung)

### Check-up

wie „Großer Check-up“, jedoch ohne Blutbild.

<b>Material</b>	1 ml Serum
	1 ml NaF-Plasma (Glukose-Bestimmung)



## 3 Spezielle Einzelparameter

### Immunglobulin G (IgG) Status beim Fohlen

Der mangelhafte **Transfer kolostraler IgG** ist einer der wichtigsten prädisponierenden Faktoren für infektiöse Fohlenerkrankungen. Wichtig für eine rechtzeitige Diagnose und die Einleitung der entsprechenden Therapie ist die IgG-Bestimmung im Blut des Fohlens während des ersten Lebensstages. Bei Risikofohlen wird die IgG-Bestimmung ab der 8. bis 12. Lebensstunde empfohlen.

**Parameter** Serum-IgG und Gesamteiweiß

**Methode** Bestimmung mittels Zonenelektrophorese (1)

**Material** 0,5 ml Serum

Alternativ kann der IgG-Spiegel auch direkt im Stall bestimmt werden:

### IDEXX SNAP® Fohlen IgG

- ▶ Für die semiquantitative Bestimmung von IgG bei Fohlen
- ▶ Untersuchung direkt im Stall möglich
- ▶ Verwendbar mit Serum oder Vollblut
- ▶ Genaue, einfach zu interpretierende Ergebnisse in weniger als 10 Minuten
- ▶ Sofortige Behandlung möglich

Ein einfacher Test in den ersten Lebensstunden kann für die Gesundheit eines neugeborenen Fohlens entscheidend sein.



## 3 Spezielle Einzelparameter

### Laktat

Laktat entsteht im Gewebe (Muskel) als Endprodukt der anaeroben Glykolyse. Seine Bestimmung eignet sich zur Überprüfung des **Trainingszustandes**. Es ist ein anerkannter Indikator zur Beurteilung der Fitness bzw. der Belastung eines Pferdes. In der Höhe der Laktatwerte spiegelt sich die Dauer und Stärke der vorangegangenen Belastung wider. Bei der Konzeption und der Bewertung von Belastungstests sind jedoch zahlreiche Faktoren (Geschlecht, Alter, Trainingszustand, äußere Bedingungen etc.) zu berücksichtigen, so dass diese dementsprechend durchgeführt werden müssen.

**Methode** Photometrische Bestimmung (1)

**Material** 0,3 ml NaF-Plasma

**Cave:** Da Pferde unterschiedliche Inkorporationsraten von Laktat in den Erythrozyten aufweisen können, sind andere Materialien für die Laktatbestimmung nicht geeignet.

### Fibrinogen

Fibrinogen ist ein Akut-Phase-Protein. Bei entzündlichen Prozessen steigt die Fibrinogenkonzentration schnell (innerhalb von 48 – 72 Stunden) an und kann deswegen für deren **Diagnose und Verlaufskontrolle** (Therapiekontrolle) genutzt werden. Fibrinogen ist auch ein Bestandteil der Gerinnungsfaktoren (s. Seite 29).

**Methode** Koagulometrische Bestimmung (1)

**Material** 0,5 ml gekühltes Citrat-Plasma

### Troponin I ultra-sensitiv

Kardiales Troponin I ist ein weitgehend Herzmuskel-spezifisches Protein, das bei Verletzung oder Nekrose der Herzmuskelzellen freigesetzt wird. Ein erhöhter Plasmaspiegel ist daher ein sehr sensitiver und spezifischer Marker für eine Herzmuskel-schädigung.

**Methode** CLIA (1)

**Material** 0,5 ml gekühltes Serum

## 3 Spezielle Einzelparameter

### Serum-Amyloid-A

Serum-Amyloid-A (SAA) ist ein sensibler Biomarker im Blut bei Gewebeschäden und Entzündungsreaktionen. Es zählt zu den **Akut-Phase-Proteinen** und wird von der Leber sezerniert.

SAA dient als Parameter für die Beurteilung entzündlicher Prozesse. Die SAA-Konzentration zeigt ein sehr dynamisches Verhalten in Bezug auf Entzündungsgrad und Gewebeschädigung. Die Erhöhung steht im direkten Verhältnis zum Ausmaß der Gewebeschädigung bzw. Entzündung und spiegelt deren Verlauf wider.

Beim Pferd sind Erhöhungen von SAA im Serum u. a. im Rahmen von infektiösen Erkrankungen (virale und bakterielle Infektionen inkl. septische Arthritis), Peritonitis und Enteritis beobachtet worden.

SAA hat eine sehr kurze Halbwertszeit. Seine Konzentration kann bei entzündlichen Prozessen auf ein vielfaches ansteigen, sinkt aber auch sehr schnell bereits zu Beginn der Genesung wieder ab. Somit eignet sich das in der Leber sezernierte SAA als zuverlässiger Entzündungsparameter, auch für die Therapiekontrolle.

Das Ausbleiben einer Erhöhung der SAA-Konzentration schließt eine ernstzunehmende Erkrankung nicht aus.

**Methode** Turbidimetrie

**Material** 1 ml Serum

### SDMA

SDMA steht für Symmetrisches Dimethylarginin, eine methylierte Form der Aminosäure Arginin. SDMA wird nach Proteolyse des intranukleären Proteins in die Zirkulation freigesetzt und nahezu ausschließlich glomerulär filtriert und renal eliminiert. Studien mit Hunden und Katzen haben gezeigt, dass eine chronische Nierenerkrankung mittels IDEXX SDMA® im Durchschnitt früher erkannt werden kann als mit Kreatinin. Zudem wird es weniger als Kreatinin von extrarenalen Faktoren, wie beispielsweise Muskelmasse, Alter und Begleiterkrankungen, beeinflusst.

**Methode** EIA (1)

**Material** 0,5 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparinplasma



### Einzelparameter

Quick-Wert (Thromboplastinzeit, Prothrombinzeit)  
aPTT (aktivierte partielle Thromboplastinzeit)  
Fibrinogen  
Thrombinzeit

Sinnvoll bei Verdacht auf Koagulopathien, Hepatopathien sowie thrombolytischer Therapie oder Cumarin-Vergiftungen (Quick Wert). Fibrinogen wird auch in der Entzündungsdiagnostik verwendet (s. Seite 26).

### Gerinnungsstatus

**Parameter** Quick (PT), aPTT, Fibrinogen, Thrombinzeit

**Methode** Koagulometrische Bestimmung (1)

**Material** 1 ml gekühltes Citrat-Plasma  
Entnahme und Versand: s. allgemeines Leistungsverzeichnis





### Virale Erreger

#### Borna'sche Erkrankung/Borna Disease

Das Borna Disease Virus (BDV) ist Erreger einer nichteitrigen Meningoenzephalitis, die zu neurologischen Abweichungen und Verhaltensstörungen mit einem perakuten, akuten oder subakuten Erkrankungsverlauf führt. Die meisten Infektionen verlaufen asymptomatisch. Sind bereits deutliche klinische Symptome vorhanden, verläuft die Krankheit meist letal. Die Inkubationszeit ist nicht bekannt, aber ein Zeitraum von 2 Wochen bis mehreren Monaten wird vermutet. Ein saisonal vermehrtes Auftreten von klinischen Fällen in Frühjahr und Herbst ist beobachtet worden. Die meisten klinischen Fälle treten bei Pferden und Schafen auf, mit einer Häufung in bestimmten Regionen Deutschlands, Österreichs, Liechtensteins sowie in der Schweiz. Neuere Untersuchungen zeigen, dass BDV grundsätzlich auch außerhalb der Endemiegebiete vorkommen kann. Eine Virus-Übertragung von Pferd zu Pferd ist bisher nicht nachgewiesen worden.

**Erreger** Bornavirus, Borna Disease Virus (BDV)

**Methode** **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels IFT (3).

Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serumpaars im Abstand von 10 bis 14 Tagen liefern. Eine Serokonversion oder ein Anstieg des Antikörpertiters auf den dreifachen Wert weist auf einen frischen Kontakt mit dem Erreger hin.

Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach). Bezüglich des Materials Liquor cerebrospinalis ist die gleichzeitige Untersuchung mittels IFT- und PCR-Verfahren ratsam. Ein positives Ergebnis im Liquor ist für eine Infektion mit dem Erreger hinweisend.

**Material** 1 ml Serum oder 1 ml Liquor cerebrospinalis

## 5 Infektionskrankheiten

**Methode**    **PCR**  
RNA-Nachweis mittels PCR (3)

**Material**    10 ml Liquor cerebrospinalis oder Bulbus  
Intakten Bulbus einsenden, nicht in Formalin!

Bitte beachten Sie die tierseuchenrechtlichen Bestimmungen für den Versand von Tierkörperteilen.

Um eine ausführliche und zuverlässige Diagnosestellung zu gewährleisten empfehlen wir, beim Versand von Liquor cerebrospinalis zusätzlich Serum für die Antikörperbestimmung einzuschicken.

### Equines Herpesvirus EHV-1 und EHV-4

Bei Equiden sind bisher neun Herpesviruspezies beschrieben. Fünf davon werden in Zusammenhang mit klinischen Erscheinungen gebracht. **EHV-1 und EHV-4 sind in der Pferdepopulation ubiquitär vorkommende Doppelstrang-DNA-Viren der Subfamilie Alphaherpesvirinae. Drei Hauptsymptome werden im Zusammenhang mit beiden Viren beschrieben: Rhinopneumonitis, (Spät-)Abort/neonataler Tod und Myeloenzephalopathie.** Pferde mit einer aktiven EHV-bedingten Rhinopneumonitis zeigen meist **Fieber, Mattigkeit, Nasenausfluss und feuchten Husten.** Während EHV-4 eher selten eine Virämie verursacht und sich meist auf Atemwegserkrankungen bei jungen Tieren beschränkt, ist EHV-1 sowohl für Rhinopneumonitis als auch für EHV-bedingte Aborte und Myeloenzephalopathien hauptverantwortlich. Infizierte Pferde bleiben lebenslang Virusträger. Dabei befindet sich das Virus im lymphoretikulären System und im Trigemininalganglion. Durch andere Erkrankungen oder Stressfaktoren (z. B. Transport, starkes Training, Fohlen-Absatz etc.) kann eine Reaktivierung des Virus erfolgen. Ein großer Teil der Pferdepopulation in Deutschland ist seropositiv.

**Methode**    **Serologie**  
Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels NT (1)

## 5 Infektionskrankheiten

Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serumpaars im Abstand von 2 bis 3 Wochen liefern. Eine Serokonversion oder ein Anstieg von mindestens ca. 2 Titerstufen bzw. ein Anstieg des Antikörpertiters auf den vierfachen Wert weist auf einen frischen Kontakt mit dem Erreger hin. Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach). Eine Differenzierung zwischen Impf-Antikörpern und infektionsbedingten Antikörpern ist nicht möglich.

**Material** 1 ml Serum

**Methode** **PCR**

DNA-Nachweis (EHV-1 oder EHV-4) mittels real-time PCR (1)  
(s. auch Seite 56 PCR-Atemwegs-Profile)

**Material** Abstrich (Nase\*, Auge), Sekret (Nase\*, Rachen, Trachea),  
1 ml Liquor, 1 ml EDTA-Blut\*\*, Abort\*\*\*

**Bitte beachten Sie die tierseuchenrechtlichen Bestimmungen für den Versand von Tierkörperteilen.**

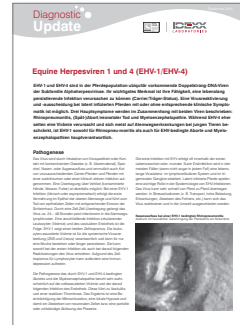
\* Ein Nasentupfer ist geeignet für die Feststellung von virusausscheidenden Tieren oder für Tiere, die vor kurzem in Kontakt mit dem Virus waren. Das Virus kann für ca. 10 Tage post infectionem oder nach Reaktivierung des Virus bei latenten Trägern über die Atemwege ausgeschieden werden. Die höchste Virusausscheidung aus den Nasengängen ist oft während des ersten Fieber-Peaks der Infektion zu beobachten.

\*\* EDTA-Blut sollte nur während oder kurz nach der Fieberphase entnommen werden. Ein positives PCR-Ergebnis aus den zellulären Bestandteilen des Blutes (Leukozyten) ist hinweisend, aber nicht unbedingt beweisend für eine mögliche Beteiligung von Herpesviren am akuten Krankheitsgeschehen, ein positiver DNA-Nachweis bei Virusträgern ohne aktive Infektion ist nicht auszuschließen. Die Virämie findet i. d. R. während des zweiten Fieber-Peaks der Infektion statt. Die Einsendung beider Materialien (Nasentupfer + EDTA-Blut) im akuten Fall ist ideal.

\*\*\* Besonders bei Aborten ist die Untersuchung von Fötus und anderen Geweben sinnvoll. Abortierte Feten können jedoch auch bei EHV-bedingten Aborten virusnegativ sein (Abort durch Mangelversorgung der Plazenta)! Idealerweise sollten bei Verdacht Teile folgender Gewebe untersucht werden:  
Fötus (Lunge, Leber und Milz) + Plazenta + Fruchtwasser + Endometrium.  
Bitte kein Formalin benutzen!

# 5 Infektionskrankheiten

Weiterführende Informationen finden Sie in unserem Diagnostic Update „Equine Herpesviren 1 und 4 (EHV-1/EHV-4)“



## Equines Herpesvirus EHV-2 und EHV-5

Immer wieder wird bei bestimmten **Keratitis** und **Keratokonjunktivitis** eine Beteiligung von Herpesviren vermutet. Die Untersuchungsergebnisse verschiedener Autoren fallen dabei unterschiedlich aus, so dass die Bedeutung von EHV-2 und EHV-5 noch nicht eindeutig geklärt ist.

Das EHV-5 wird mit einer neulich beschriebenen fibrosierenden Lungenerkrankung in Verbindung gebracht. Die sog. **Equine Multinoduläre Lungenfibrose** ist eine progressive fibrosierende Lungenerkrankung, deren Ätiopathogenese noch nicht vollständig geklärt ist. Meist sind erwachsene Pferde betroffen, und die Patienten zeigen i. d. R. Fieber, Atemschwierigkeiten, beidseitigen Nasenausfluss, Anorexie, Husten, Gewichtsverlust und typische röntgenologische Veränderungen. Laut vorläufiger Studien scheint es, als wäre die Untersuchung von EHV-5 in BALF eine gute diagnostische Möglichkeit bei Pferden mit entsprechenden Symptomen.

**Methode**    **PCR**  
DNA-Nachweis mittels PCR (1)  
(s. auch Seite 56)

**Material**    Augensymptomatik: Kornealabstrich, Konjunktivabstrich  
Atemwegssymptomatik: Nasenabstrich, Nasen-, Trachealsekret

### Equine Infektiöse Anämie (EIA)

(Anzeigepflichtige Erkrankung!)

Die weltweit auftretende, durch ein Lentivirus verursachte Erkrankung ist auf Equiden beschränkt. Die Übertragung erfolgt durch infiziertes Blut, blutsaugende Insekten (überwiegend Gattung *Tabanidae* und *Stomoxys*), iatrogen, über den Deckakt, intrauterin sowie über das Kolostrum und die Milch. Klinisch zeigen die Pferde **rekurrentes Fieber, Lethargie, schnellen Gewichtsverlust, Petechien und distale Ödeme. Im Blutbild findet man eine Anämie und Thrombozytopenie.** Der Krankheitsverlauf variiert von akut/letal bis chronisch rezidivierend oder inapparent. Stress-Faktoren können das Auftreten von Symptomen bei infizierten Pferden auslösen. Die Inkubationszeit ist normalerweise kurz (1 – 3 Wochen), kann aber bis 3 Monate dauern. In den ersten 2 bis 3 Wochen post infectionem sind manchmal noch keine Antikörper nachweisbar. Die meisten Pferde zeigen aber spätestens 45 Tage post infectionem eine Serokonversion – aufgrund dessen sollten verdächtige Pferde ggf. mehrfach im Abstand von ca. 4 Wochen nachgetestet werden. Das Blut infizierter Pferde bleibt lebenslang infektiös und seropositive Pferde sind als Virusträger zu betrachten.

**Erreger** Equines Infektiöses Anämievirus (EIAV)

**Methode** **Serologie**  
Qualitativer Antikörper-Nachweis mittels  
Agargelimmunodiffusionstest – „Coggins Test“ (1)

**Material** 0,5 ml Serum

Weiterführende Informationen finden Sie in  
unserem Diagnostic Update  
„Die Equine Infektiöse Anämie“



# 5 Infektionskrankheiten

## Equine Influenza

Die Pferdeinfluenza ist eine durch die Viren Influenza A/equine/1 (H7N7) und A/equine/2 (H3N8) verursachte **akut verlaufende, hochkontagiöse Viruserkrankung des Respirationstraktes**. Die Übertragung erfolgt per Tröpfcheninfektion. Die Symptomatik besteht im Allgemeinen aus **Fieber, Nasenausfluss, Inappetenz, trockenem Husten, Bronchopneumonie und Myalgie**. Infizierte Pferde können das Virus für ca. 10 Tage post infectionem weiter ausscheiden. Im Gegensatz zu EHV-1 und EHV-4 gibt es dagegen keine asymptomatischen Virusträger.

**Erreger** Equines Influenzavirus Subtyp H7N7 (A/equine/1) und H3N8 (A/equine/2)

**Methode Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels HAH (3). Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serum-paares im Abstand von 2 bis 3 Wochen liefern. Eine Serokonversion oder ein deutlicher Titeranstieg weisen auf einen frischen Kontakt mit dem Erreger hin. Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach). Es werden die relevanten Subtypen A/equi/1 (H7N7) und A/equi/2 (H3N8) ohne weitere Stamm-Differenzierung untersucht. Eine Differenzierung zwischen Impf-Antikörpern und infektionsbedingten Antikörpern ist nicht möglich.

**Material** 2 ml Serum

**Methode PCR**

RNA-Nachweis mittels real-time PCR (1) (s. auch Seite 56 PCR-Atemwegs-Profile)  
Eine Differenzierung nach Subtypen ist nicht möglich.

**Material** Nasen-/Rachenabstrich, Trachealsekret (-spülung)

## 5 Infektionskrankheiten

### Equine Virusarteritis (EVA)

(Meldepflichtige Erkrankung!)

EVA ist eine ansteckende Viruserkrankung der Equiden, verursacht durch das Equine Arteritisvirus (EAV). Das EAV ist in den Pferdepopulationen weltweit präsent. In den zurückliegenden Jahren hat das Auftreten von EAV zugenommen – verursacht hauptsächlich durch zunehmende Pferdetransporte und den Einsatz transportierten Samens. Die Virusübertragung geschieht vorwiegend über den Samen, ist aber – vor allem bei erkrankten Tieren – auch über andere Körpersekrete (v. a. in Form von Aerosolen bis ca. 2 Wochen post infectionem), Urin und Abortmaterial möglich.

Die Mehrheit der natürlich erworbenen Infektionen verläuft **subklinisch**, erkennbar nur durch Serokonversion. Treten klinische Symptome auf, so sind diese sehr variabel. Meist sind **Fieber, Apathie, Anorexie, Gliedmaßen-, Skrotal- und Präputialödeme, Konjunktivitis (das sogenannte „Pink Eye“), Photophobie, Urtikaria-ähnliche Hautreaktionen, Aborte** (besonders zwischen dem 3. – 10. Monat) und – selten bei jungen Fohlen – **Pneumonien oder Enteritiden** zu beobachten.

Zwischen 30 und 60 % der infizierten Hengste beherbergen das Virus in den akzessorischen Geschlechtsdrüsen und scheiden es mit den Genitalsekreten aus, wohingegen Stuten, Wallache und präpubertäre Hengste keine langfristigen Virusträger sein können.

**Erreger** Equines Arteritisvirus (EAV)

**Methode** **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels NT (1).

Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serum-paares im Abstand von 3 bis 4 Wochen liefern. Eine Serokonversion oder ein Anstieg von mindestens ca. 2 Titerstufen bzw. ein Anstieg des Antikörpertiters auf den vierfachen Wert weisen auf einen frischen Kontakt mit dem Erreger hin. Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach). Eine Differenzierung zwischen Impfantikörpern und infektionsbedingten Antikörpern ist nicht möglich.

**Material** 1 ml Serum

## 5 Infektionskrankheiten

### Methode **PCR**

RNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)  
(s. auch Seite 56 PCR-Atemwegs-Profile)

### Material

1 ml Samen

Bei akuter Erkrankung: Tupfer ohne Transport-Medium - Nasen-/Rachen-/Konjunktivalabstrich, Trachealsekret (-spülung), Augensekret, EDTA-Blut, Vaginalabstrich, Urin

Abortmaterial: Fötus (Lunge, Lymphknoten, Milz, Fötus-Flüssigkeiten), Plazenta

**Bitte beachten Sie die tierseuchenrechtlichen Bestimmungen für den Versand von Tierkörperteilen.**



### Bakterielle Erreger

Zusätzlich zu den routinemäßigen mikrobiologischen Untersuchungen bieten wir Ihnen spezifische Untersuchungen für Pferde an. Im Übrigen verweisen wir auf unser allgemeines Leistungsverzeichnis.

### Autovakzine

Nach vorheriger Rücksprache ist auch die Vakzineherstellung aus verschiedenen bakteriellen Isolaten möglich.

### Borreliose

Erreger der Borreliose sind verschiedene Subspezies von *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Diese Spirochaeten werden durch Zecken der Gattung *Ixodes* auf Säugetiere übertragen. Eine gleichzeitige Übertragung von *Anaplasma phagocytophilum* ist möglich, da die Zecken mit beiden Erregern infiziert sein können. Ein einheitliches klinisches Krankheitsbild der Borreliose beim Pferd ist noch nicht definiert und der kausale Zusammenhang mit einer aktiven Borrelien-Infektion beim Pferd bleibt immer noch unklar. Bisherige Beschreibungen von Pferden mit Verdacht auf Borreliose in der Literatur sind vielfältig und erstrecken sich von **Allgemeinstörungen, leichtem Fieber, geschwollenen Gelenken bis hin zu Uveitis, Haut- und Herzmanifestationen sowie neurologischen Symptomen**. Die am häufigsten beschriebenen Symptome sind **Lahmheiten und Hyperästhesie**. In Endemiegebieten werden auch bei gesunden Pferden hohe Seroprävalenzen festgestellt. Eine adäquate Diagnostik basiert auf der Interpretation der klinischen Symptome ergänzt durch Antikörperbestimmungen sowie weitergehende diagnostische Tests wie Immunoblot oder PCR.

**Erreger** *Borrelia burgdorferi* sensu lato (*B. burgdorferi* sensu stricto, *B. afzelii* und *B. garinii*)

**Methode** **Serologie**

IgG-Antikörper-Nachweis mittels ELISA (1).

Der Nachweis von IgG ist ca. ab der 5. bis 6. Woche post infectionem möglich. Aufgrund von Kreuzreaktionen mit anderen Spirochaeten (z. B. Leptospiren) sollte ein positiver bzw. grenzwertiger IgG-Antikörper-nachweis mittels Immunoblot (1) bestätigt werden (Zweistufen-diagnostik). Ein positives Ergebnis mittels Immunoblot ist ca. ab der 10. Woche post infectionem möglich.

## 5 Infektionskrankheiten

**Material** ELISA 0,5 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma  
Immunoblot 0,5 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma

**Methode** PCR  
DNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)

**Material** Synovial-Membran, Synovia, Zecke, Hautbiopat, 0,5 ml Liquor

### **Borrelien-Screening** (C<sub>6</sub>, AK qualitativ)

Der qualitative Nachweis von Anti-*Borrelia burgdorferi*-C<sub>6</sub>-Antikörpern ist eine neue Methode der Borreliose Diagnostik. Der Vorteil besteht in der Spezifität des Verfahrens. Es sind keine Kreuzreaktionen mit Antikörpern gegen andere Spirochäten (z. B. Leptospiren) und Antikörper im Anschluss an eine Impfung beschrieben. D. h. ein positives Ergebnis muss nicht mehr mittels Immunoblot bestätigt werden. Der Nachweis ist häufig bereits ab 3 Wochen p. i. möglich. Dabei scheint die Anti-C<sub>6</sub>-Antikörperkonzentration mit der Erregerlast des Tieres und der Konzentration von *B. burgdorferi*-induzierten und zirkulierenden Immunkomplexen zu korrelieren. Sie steigen nach Infektion stark an. Eine wenige Wochen vor der Blutprobenentnahme eingeleitete Antibiotikatherapie beeinflusst den C<sub>6</sub>-Antikörpertest nicht.

**Methode** ELISA (1)

**Material** 0,5 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma

### **Anaplasmosse (Equine Granulozytäre Ehrlichiose)**

In Europa steht die durch *A. phagocytophilum* verursachte und durch Zecken der Gattung *Ixodes* übertragene granulozytäre Ehrlichiose im Vordergrund. Eine iatrogene Übertragung über kontaminierte Vehikel ist möglich. Nach dem Eindringen in die Blutbahn verbreitet sich der Erreger in Blut und Lymphbahnen. Er zeigt einen Zytotropismus für neutrophile und eosinophile Granulozyten, in denen er sich innerhalb zytoplasmatischer Vakuolen vermehrt. Zu den klinischen Symptomen zählen **Fieber, leichte Apathie, Petechien, Schwäche, Gliedmaßenödeme und Ataxien**. Es gibt bisher keine Berichte über Aborte oder Hufrehe im Rahmen dieser Infektion. Die Erkrankung ist normalerweise selbstlimitierend, erkrankte Pferde können jedoch für sekundäre bakterielle oder virale Erkrankungen anfälliger sein. Persistierende Infektionen sind beim Pferd bisher nicht nachgewiesen.

## 5 Infektionskrankheiten

**Erreger** *Anaplasma phagocytophilum* (früher *Ehrlichia equi*)

**Methode** **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels IFT (3).  
Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serum-paares im Abstand von 3 bis 4 Wochen liefern. Eine Serokonversion oder ein Anstieg von mindestens ca. 2 Titerstufen bzw. ein Anstieg des Antikörpertiters auf den vierfachen Wert weisen auf einen frischen Kontakt mit dem Erreger hin. Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach). Die höchsten Antikörpertiter werden ca. 3 bis zu 11 Wochen nach Auftreten der Symptome erreicht.

**Material** 1 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma

**Methode** **PCR**

*Anaplasma* spp. DNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)  
**Vorzugsweise während der akuten Phase**  
(s. auch Seite 55 PCR-Untersuchungen)

**Material** 2 ml EDTA-Blut, Zecke

**Methode** **Blutparasiten – Mikroskopischer Direktnachweis der Erreger**

Mikroskopischer Nachweis (1) im Blutausschlag  
(im Zytoplasma neutrophiler oder eosinophiler Granulozyten  
nur im **akuten Erkrankungsstadium** möglich).

**Material** 1 ml EDTA-Blut (inkl. Blutausschlag)

### IDEXX SNAP® 4Dx® Plus

Jetzt auch zum qualitativen Nachweis  
von *A. phagocytophilum* und  
*B. burgdorferi*-Antikörpern beim Pferd.  
Mehr Informationen unter 07141 6483 126.



## 5 Infektionskrankheiten

### **Lawsonia intracellularis (Proliferative Enteropathie Fohlen)**

*Lawsonia intracellularis* ist der Erreger von proliferativen Enteropathien bei unterschiedlichen Säugetierarten und Vögeln. Es handelt sich normalerweise um eine Einzeltierkrankung. Betroffen sind Fohlen im Alter bis zu 12 Monaten, mit gehäuftem Auftreten im Alter zwischen vier und sechs Monaten. Eine orale Übertragung wird vermutet, wobei klinisch inapparente junge Träger den Erreger mit dem Kot ausscheiden können. Dieses obligat intrazelluläre Bakterium vermehrt sich im Zytoplasma der Enterozyten (v. a. im mittleren und distalen Dünndarmabschnitt) und beeinflusst die Zellproliferation, meist ohne eine entzündliche Reaktion hervorzurufen. Dadurch entsteht eine progressive Darmzellproliferation mit mangelnder Zelldifferenzierung und entsprechend verminderten enzymatischen und absorptiven Eigenschaften (proliferative Enteropathie). Die Pathogenese ist jedoch noch nicht vollständig geklärt.

Die wichtigsten klinischen Symptome sind **Lethargie, Anorexie, Gewichtsverlust, Ödeme (Unterbauch, Präputium, Beine und Kopf), Kolik und Diarrhoe (intestinale Malabsorption und vermehrte Permeabilität des Dünndarms)**. Der Erreger wird im Kot intermittierend ausgeschieden. Beim negativen Ergebnis empfiehlt sich eine Nachtestung aus neuem Material. *L. intracellularis* ist weltweit verbreitet und die Erkrankung ist bei Fohlen in Nordamerika, Australien und Europa beschrieben worden. Der Erreger scheint keine zoonotische Gefahr darzustellen.

**Erreger** *Lawsonia intracellularis*

**Methode** **PCR**  
DNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)  
(s. auch Seite 55 für PCR-Untersuchungen)

**Material** 5 g Kot

### **Leptospirose**

Der über Schädner verbreitete Erreger *Leptospira interrogans* sensu lato weist auch bei gesunden Pferden eine hohe Seroprävalenz auf. Infektionen verlaufen beim Pferd meist inapparent, seltener treten beim erwachsenen Pferd **Allgemeinerkrankungen mit intermittierendem Fieber, Apathie, Anorexie, Ikterus, Nierenerkrankungen und Aborte in der zweiten Hälfte der Trächtigkeit** (auch

## 5 Infektionskrankheiten

**Totgeburten und perinataler Tod)** auf. Klinische Erscheinungen bei älteren Fohlen sind auch beschrieben. Der Erreger kann über mehrere Wochen nach der Infektion über den Urin ausgeschieden werden.

### Methode **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels MAR (1).

Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serum-paares im Abstand von 2 bis 3 Wochen liefern. Eine Serokonversion oder ein Anstieg von mindestens ca. 2 Titerstufen bzw. ein Anstieg des Antikörpertiters auf den vierfachen Wert weisen auf einen frischen Kontakt mit dem Erreger hin. Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach). Der einmalige positive Antikörpernachweis ab einem Titer von 1:800 in Verbindung mit entsprechenden Symptomen ist hinweisend für einen Zusammenhang mit einer akuten *Leptospiren*-Infektion. Es werden die *L. interrogans* Serovare grippothyphosa, australis, autumnalis, bratislava, copenhageni und pomona untersucht.

**Erreger** *Leptospira interrogans sensu lato*

**Material** 1 ml Serum

### Methode **PCR**

DNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)

(s. auch Seite 55 PCR-Untersuchungen)

Alle Serovare werden erfasst – eine Differenzierung ist nicht möglich.

**Material** 2 ml EDTA-Blut (fiebrige Phase), 5 ml Urin (chronische Infektion)  
Abort: Plazenta, Nabelschnur, Fötus (Niere und Leber)

**Bitte beachten Sie die tierseuchenrechtlichen Bestimmungen für den Versand von Tierkörperanteilen.**

# 5 Infektionskrankheiten

## Sonderfall Equine Rezidivierende Uveitis (ERU)

Eine intraokulär persistierende Leptospireninfektion als Ätiologie der ERU gilt in Europa als sehr wahrscheinlich. Diagnostisch relevant sind nur der Antikörper- oder Antigen-Nachweis in Kammerwasser oder Glaskörpermaterial!

Ein bestehender Antikörpertiter im Serum ist kein Beweis für die Beteiligung der Leptospiren an einer Augenerkrankung!

**Methode** (Sonderfall ERU)

### **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels MAR (2).

**Material** Glaskörper, Kammerwasser

**Methode** (Sonderfall ERU)

### **PCR**

DNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)

(s. auch Seite 57 PCR-Untersuchungen).

Alle Serovare werden erfasst – eine Differenzierung ist nicht möglich.

**Material** Glaskörper, Kammerwasser

# 5 Infektionskrankheiten

## Listeriose

(Meldepflichtige Erkrankung!)

Listerien sind weltweit vorkommende Bodenbakterien, die durch latent infizierte Nagetiere verbreitet werden. Die für eine Infektion erforderlichen, sehr hohen Erregermengen reichern sich besonders in den Rand- und Oberflächenschichten kontaminierter Silagen, aber auch anderer Futtermittel an.

*L. monocytogenes* ist ein opportunistisch pathogener Keim und verursacht selten klinische Erscheinungen beim Pferd. Kommt es zu einer klinischen Manifestation, stehen beim Pferd v. a. **ZNS-Symptome, Fieber, Unruhe, Koordinationsstörungen** und andere Anzeichen einer Enzephalitis im Vordergrund. Eine metrogene Form, die zu **Spätaborten, Frühgeburten oder zu Geburten lebensschwacher Fohlen** führt, ist ebenfalls beschrieben.

Insgesamt ist die Bedeutung der Listeriose beim Pferd noch nicht endgültig gesichert.

**Erreger**     *Listeria monocytogenes*

**Methode**     **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels KBR (3). Hinweise auf eine aktive Infektion kann die Untersuchung eines Serumpaars liefern. Ein deutlicher Titeranstieg spricht für eine akute Infektion. Die erste Probe muss in der Frühphase der Erkrankung entnommen werden. Optimal ist die gleichzeitige Untersuchung der gepaarten Serumproben im gleichen Test (Aufbewahrung der ersten Probe im Gefrierfach).

**Material**     1 ml Serum

**Methode**     **PCR**

DNA-Nachweis mittels PCR-RFLP (1)  
(s. auch Seite 57 PCR-Untersuchungen)

**Material**     0,5 ml Liquor cerebrospinalis, 1 ml EDTA-Blut, Abortmaterial oder 5 g Kot

**Bitte beachten Sie die tierseuchenrechtlichen Bestimmungen für den Versand von Tierkörperteilen.**

## 5 Infektionskrankheiten

### **Rhodococcus equi**

*R. equi* ist der häufigste Pneumonie-Erreger beim Fohlen im Alter zwischen einem und sechs Monaten. *R. equi* ist ein gram-positiver, fakultativ intrazellulärer Keim, der bei Trockenheit und hohen Temperaturen gut überlebensfähig ist und durch Inhalation von kontaminiertem Staub oder durch Koprophagie aufgenommen wird. *R. equi*-Stämme mit dem Virulenzplasmid-VapA sind am häufigsten an klinischen Fällen beteiligt. Die klinischen Symptome sind durch eine akut, subakut oder chronisch abszedierende Bronchopneumonie charakterisiert. Extrapulmonale Formen, wie mesenterische Lymphadenopathie, ulzerative Kolitis (Durchfall), septische Polyarthrit und Osteomyelitis, können durch innere Ausbreitung des Erregers auftreten. Die Erkrankung kann tödlich verlaufen.

**Methode**    **Erregernachweis über aerobe Kultur**

**Material**    Trachealsekret, -lavage oder BALF\*\*, Gewebe (Lunge), Kot, Synovia, Synovialmembran

**Methode**    **PCR**

DNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)  
(Stämme mit dem Virulenzplasmid VapA)  
(s. auch Seite 57 PCR-Untersuchungen)

**Material\***    Trachealsekret (-spülung oder BALF)\*\*, Gewebe (Lunge), Kot, Synovia, Synovialmembran.  
**Der Erreger-Nachweis aus Nasen-Material (Nasen-/Rachentupfer) ist nur selten erfolgreich!**

\*Cave: Das Material sollte den Symptomen entsprechend ausgewählt werden. Eine gleichzeitige Untersuchung mittels kulturellem Nachweis und PCR-Verfahren ist ratsam.

\*\*Bei Verdacht einer infektiösen Erkrankung ist eine BALF kontraindiziert.



# 5 Infektionskrankheiten

## Druse

Bei der Druse handelt es sich um eine hochkontagiöse Erkrankung, die direkt oder über Vehikel übertragen wird. Betroffen sind v. a. jüngere Tiere; klinisch inapparente Träger sind wichtig für die Unterhaltung des Infektionsgeschehens.

Klinisch zeigen die Pferde **Fieber, Apathie, Entzündungen der Schleimhäute des oberen Respirationstraktes mit eitrigem Nasenausfluss und Vereiterung der regionalen Lymphknoten**. Es besteht die Gefahr metastasierender Infektionen mit Abszessbildung in den Lymphknoten des Brust- oder Bauchraumes oder in anderen Organen. Eine fieberfreie, als „Kehlgangs-“ oder „kalte Druse“ bezeichnete Verlaufsform wird beschrieben. Zu den wichtigsten Differentialdiagnosen gehören Infektionen mit *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* und *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*.

### Bakteriologische Untersuchung Kultur

**Erreger** *Streptococcus equi* subsp. *equi*

**Methode** Erregernachweis über aerobe Kultur

**Material** Nasenabstrich, Nasen- und Luftsackspülung, Abszessmaterial. Das Material der Wahl sind tiefe Nasen- (Rachen-) abstriche (beidseitig), Spülflüssigkeit aus den Nasengängen oder aus den Luftsäcken, Aspirate oder Abszessabstriche bzw. -material.

Der Nachweis des Bakteriums im Nasen- und Rachenbereich kann bei chronischen, inapparenten Infektionen der Luftsäcke schwierig sein, da die Ausscheidung des Erregers intermittierend erfolgen kann. In diesem Fall empfiehlt sich die Probenentnahme aus den Luftsäcken direkt unter endoskopischer Beurteilung, da die Untersuchung der Spülflüssigkeit aus den Luftsäcken unter endoskopischer Kontrolle eine höhere diagnostische Sensitivität zu haben scheint. Unter Umständen ist der kulturelle Nachweis aus Eiter nicht möglich wenn keine oder nur wenige lebensfähige Bakterien in der Probe vorhanden sind.

## Druse – Screening

Nachweis von

- *Streptococcus equi* subsp. *equi*
- *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*
- *Streptococcus dysgalactiae* subsp. *equisimilis*

# 5 Infektionskrankheiten

Methode real-time PCR

Material s. S. 47

## **Streptococcus equi subsp. equi (Einzeltest)**

Methode real-time PCR (Einzeltest)

Material s. S. 47

Weiterführende Informationen  
finden Sie in unserem  
Diagnostic Update „Druse“

Bitte beachten: ab 01.02.2017 ist der Nachweis  
von *S. equi subsp. equi* mittels real-time PCR in  
den Atemwegsprofilen enthalten



## **Taylorella asinigenitalis**

Über *T. asinigenitalis* ist noch sehr wenig bekannt. Der Erreger wurde zum ersten Mal beim männlichen Esel in den USA Ende der 90er Jahren nachgewiesen. In einigen europäischen Ländern erfolgte ein Nachweis auch beim Pferd.

Erreger *Taylorella asinigenitalis*

Methode real-time PCR

Material Genitaltupfer (s. Seite 57, 59). Bitte setzen Sie sich bezüglich des richtigen Probenentnahmematerials mit der Fachberatung in Verbindung.

## **Taylorella equigenitalis / Kontagiöse Equine Metritis**

(Contagious Equine Metritis – CEM)

Hinweise zu Probenahme und Material s. S. 57 und 59.

## Parasitäre Erreger

### Piroplasmose (Babesiose)

Die Piroplasmose ist eine von Zecken übertragene, parasitäre Erkrankung des Blutes bei Equiden. Sie ist in Nord- und Südamerika sowie Süd- und Osteuropa weit verbreitet. Aufgrund zunehmender Pferdetransporte und einer zunehmenden Verbreitung des Vektors (*Dermacentor/Hyalomma* spp.) ist mit dem Auftreten klinischer Fälle oder seropositiver Tiere auch in Deutschland zu rechnen.

Die Erkrankung kann subklinisch, perakut, akut bis chronisch verlaufen. Bei akuten Fällen sind klinisch **Fieber, Apathie, Ödeme, Ekchymose des dritten Augenlides, Kolik, Ikterus und Hämoglobinurie** zu beobachten. Todesfälle sind möglich. Laboruntersuchungen zeigen eine **Anämie, Leukopenie, erhöhtes Bilirubin und eine verlängerte Gerinnungszeit**. Bei chronischen Fällen kann man einen **Gewichtsverlust und Leistungseinbruch mit milder Anämie und erhöhter oder normaler Bilirubinkonzentration** beobachten. *T. equi* kann auch transplazentar übertragen werden und u. U. Aborte sowie eine neonatale Piroplasmose verursachen. Infizierte Tiere können für lange Zeit (sogar lebenslang) Träger des Erregers bleiben und als Infektionsquelle für Zecken dienen.

**Erreger** *Babesia caballi* und *Theileria* (früher *Babesia*) *equi*

**Methode Serologie**  
Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels IFT (3), KBR (3).  
Qualitative Antikörperbestimmung mittels kompetitivem ELISA.  
(cELISA (3) – für Export USA).

**Material** jeweils 1 ml Serum

**Methode PCR**  
DNA-Nachweis (Babesia-Profil: *Babesia caballi* und *Theileria equi*;  
auch Einzelanforderung möglich) mittels PCR-RFLP (1)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

# 5 Infektionskrankheiten

## Methode **Blutparasiten – Direkter Nachweis**

Mikroskopischer Direktnachweis (1) der intraerythrozytären Erreger im Blutaussstrich **während der akuten Phase**.

**Material** 1 ml EDTA-Blut (inkl. Ausstrich)

## Beschälseuche/Dourine

**Erreger** *Trypanosoma equiperdum*

S. Exportuntersuchungen (Seite 62)

## Sonstige

### Durchfallprofile

Eine Diarrhö kann Pferde rasch schwächen und insbesondere bei Fohlen unter Umständen einen tödlichen Ausgang haben. Daher ist es wichtig, zeitnah eine verlässliche Diagnose stellen zu können um eine gezielte Therapie einzuleiten. Die drei Durchfallprofile für Tiere unterschiedlichen Alters weisen Parasiten, Bakterien und Viren nach, die Durchfall bei Pferden hervorrufen können. Hierfür werden unterschiedliche Methoden, wie Kultur, Sedimentation/Flotation und PCR angewandt (s. jeweilige Erreger).

**Material** 20 g Kot

### Durchfallprofil – Erwachsene Pferde

- Aerobe Kultur (Darmpathogene Keime + Antibiogramm)
- Parasitologie (Sedimentations-Flotations-Verfahren)
- *Clostridium difficile* Toxin A-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium difficile* Toxin B-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium perfringens* alpha-Toxin-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium perfringens* Enterotoxin-Gen (real-time PCR)
- Equines Coronavirus (real-time PCR)

# 5 Infektionskrankheiten

## Durchfallprofil – Fohlen 1 (bis zu 60 Tage)

- Aerobe Kultur (Darmpathogene Keime + Antibiogramm)
- Parasitologie (Sedimentations-Flotations-Verfahren)
- *Clostridium difficile* Toxin A-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium difficile* Toxin B-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium perfringens* alpha-Toxin-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium perfringens* Enterotoxin-Gen (real-time PCR)
- Equines Rotavirus (real-time PCR)
- Equines Coronavirus (real-time PCR)

## Durchfallprofil – Fohlen 2 (ältere Fohlen/2 bis 6 Mon.)

- Aerobe Kultur (Darmpathogene Keime + Antibiogramm)
- Parasitologie (Sedimentations-Flotations-Verfahren)
- *Clostridium difficile* Toxin A-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium difficile* Toxin B-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium perfringens* alpha-Toxin-Gen (real-time PCR)
- *Clostridium perfringens* Enterotoxin-Gen (real-time PCR)
- *Lawsonia intracellularis* (real-time PCR)
- *Rhodococcus equi* (real-time PCR)
- Equines Rotavirus (real-time PCR)
- Equines Coronavirus (real-time PCR)

Weiterführende Informationen finden Sie in unserem Diagnostic Update „Durchfall bei Fohlen und adulten Pferden“



## 5 Infektionskrankheiten

### Stutentupfer (Zervix-/Uterustupfer)

Die Untersuchung der „Stutentupfer“ im Rahmen von Zuchttauglichkeitsuntersuchungen umfasst zusätzlich zur aeroben Kultur auf Bakterien auch eine mykologische Untersuchung. Die Proben werden mindestens 48 Stunden bebrütet. Bitte achten Sie auf die Angabe der Lokalisation, da die Beurteilung der Ergebnisse bei Cervix, Vagina und Uterus unterschiedlich sein kann. Die Entscheidung, ob eine Stute gedeckt/besamt werden kann, trifft der untersuchende Tierarzt unter Einbeziehung der Ergebnisse seiner klinischen Untersuchung. Die gleichzeitige zytologische Untersuchung vom Probenmaterial aus dem Uterus kann zusätzliche Information über das Vorhandensein einer Infektion geben.

**Material** Tupfer in Transportmedium

Folgende Keime können in Abhängigkeit von Klinik, Lokalisation und Vorbericht eine Behandlung notwendig machen:

- ▶  $\beta$ -hämolisierende Streptokokken
- ▶ *E. coli* var. hämol./muc.
- ▶ *Staphylococcus aureus*
- ▶ *Bordetella bronchiseptica*
- ▶ *Pseudomonas aeruginosa*
- ▶ Klebsiellen (z. B. *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae*)
- ▶ *Actinobacillus equuli*

Bei Kultivierung der folgenden Organismen **in hoher Keimzahl** empfiehlt sich bei Ausschluss einer Kontamination aus hygienischen Gründen unter Umständen eine Behandlung:

- ▶ *Pseudomonas* spp., Schimmelpilze und Hefen







## 6 Molekulare Erregernachweise mittels PCR

### PCR (Polymerase Chain Reaction)

Der diagnostische Vorteil der PCR liegt in der Möglichkeit, aus der Vielzahl der in einer Probe enthaltenen Nukleinsäuren (DNA oder RNA) ein spezifisches Segment so weit zu vervielfältigen (amplifizieren), dass man es zum Nachweis messbar machen oder zur weiteren Identifizierung charakterisieren (z. B. sequenzieren) kann. Es handelt sich bei dem zum Pathogennachweis amplifizierten Nukleinsäuresegment um erregerspezifische DNA- oder RNA-Sequenzen oder beim Nachweis von Erbkrankheiten um Genabschnitte, auf denen eine entsprechende Veränderung (Mutation) lokalisiert ist.

### Testinterpretation in der Erregerdiagnostik

Ein **positives PCR-Ergebnis** zeigt an, dass die gesuchte Nukleinsäure im Untersuchungsmaterial vorhanden ist. Eine Aussage darüber, ob der dadurch nachgewiesene Erreger lebens- und vermehrungsfähig ist, kann nicht getroffen werden. Mit den üblichen PCR-Techniken wird auch nicht bestimmt, in welcher Menge die Nukleinsäure in der Probe vorliegt. Es ist zu beachten, dass durch die hohe Sensitivität der PCR-Technik schon geringste Kontaminationen mit der gesuchten Nukleinsäure zu **falsch positiven Ergebnissen** führen.

Ein **negatives PCR-Ergebnis** zeigt an, dass zum Zeitpunkt der Untersuchung das gesuchte Nukleinsäure-Segment in der Probe nicht amplifizierbar war, weil es nicht oder in zu geringer Menge in der Probe vorlag.

**Falsch negative Ergebnisse** entstehen bei der Verwendung ungeeigneter Proben, Inhibitoren (z. B. Heparin) enthaltenden Proben und bei unsachgemäßer Behandlung der Proben vor und während des Transportes (z. B. wiederholtes Einfrieren und Auftauen).

Inhibitoren werden jedoch bei der PCR-Analyse erkannt und, wenn möglich, entfernt. Dadurch können durch Inhibitoren verursachte falsch negative Ergebnisse vollständig vermieden werden. Sollte eine Entfernung der Inhibitoren nicht möglich sein, wird das Ergebnis entsprechend kommentiert.

## 6 Molekulare Erregernachweise mittels PCR

### Erregernachweise mittels PCR beim Pferd

	Material / Parameter
<b>Profil Atemwegs-erkrankung Pferd</b>	Nasenabstrich (Equines Influenzavirus, Equines Arteritisvirus, EHV-1, EHV-4, <i>Streptococcus equi subsp. equi</i> (ab 01.02.2017))
<b>Profil Atemwegs-erkrankung Fohlen</b>	Nasenabstrich + Trachealsekret (-spülung oder BALF) (Equines Influenzavirus, Equines Arteritisvirus, EHV-1, EHV-4, <i>Rhodococcus equi</i> , <i>Streptococcus equi subsp. equi</i> (ab 01.02.2017))
<b>Anaplasma spp.</b>	EDTA-Blut, Zecke
<b>Babesia-Profil (<i>Babesia caballi</i> + <i>Theileria equi</i>)</b>	EDTA-Blut, Zecke
<b>Bornavirus</b>	Liquor, Bulbus
<b><i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato</b>	Synovia, Synovialmembran, Hautbioptat, Liquor, Zecke
<b><i>Clostridium difficile</i> Toxin A-Gen</b>	Kot, Gewebe
<b><i>Clostridium difficile</i> Toxin B-Gen</b>	Kot, Gewebe
<b><i>Clostridium perfringens</i> alpha-Toxin-Gen</b>	Kot, Gewebe
<b><i>Clostridium perfringens</i> Enterotoxin-Gen</b>	Kot, Gewebe
<b>Equines Adenovirus Typ 1</b>	Kornealabstrich, Konjunktivalabstrich
<b>Equines Arteritisvirus</b>	Material abhängig von der Symptomatik: Samen, Nasen-/Rachen-/Konjunktivalabstrich, EDTA-Blut (nur während oder kurz nach der Virämie bzw. Fieberphase), Augensekretionen, Vaginalabstrich, Urin; Abort: Plazenta, Fötus (Lunge, Lymphknoten, Milz, Fötus-Flüssigkeiten)
<b>Equines Coronavirus</b>	Kot, Gewebe
<b>Equines Herpesvirus 1 Equines Herpesvirus 4</b>	Atemwegssymptomatik: Nasenabstrich/ Rachenabstrich, Trachealsekret Akute Erkrankung/Fieber: EDTA-Blut Konjunktivitis: Konjunktivalabstrich Abort: Fötus (Leber, Milz, Lunge) Plazenta, Fruchtwasser, Endometrium ZNS-Symptomatik: Nasenabstrich/Rachenabstrich, Liquor

## 6 Molekulare Erregernachweise mittels PCR

	Material / Parameter
<b>Equines Herpesvirus 2</b>	Augensymptomatik: Kornealabstrich, Konjunktivalabstrich Atemwegssymptomatik: Nasenabstrich, Nasen-, Trachealsekret
<b>Equines Herpesvirus 5</b>	Augensymptomatik: Kornealabstrich, Konjunktivalabstrich Atemwegssymptomatik: Nasenabstrich, Nasen-, Trachealsekret
<b>Equines Influenzavirus</b>	Nasen-/Rachenabstrich, Trachealsekret (-spülung) (keine Stammdifferenzierung)
<b>Equines Rotavirus</b>	Kot, Gewebe
<b>Lawsonia intracellularis</b>	Kot
<b>Leptospira spp.</b>	EDTA-Blut, Liquor, Urin, (Kammerwasser, Glaskörper)
<b>Listeria monocytogenes</b>	Liquor, EDTA-Blut, Kot, Abortmaterial
<b>Rhodococcus equi</b>	Trachealsekret (-spülung oder BALF), Synovia, Synovialmembran, Gewebe (Lunge), Kot
<b>Streptococcus</b> Druse-Screening	Nasenabstrich, Nasen- und Luftsackspülung, Abszessmaterial ( <i>Streptococcus equi</i> subsp. <i>equi</i> , <i>Streptococcus equi</i> subsp. <i>zooepidemicus</i> , <i>Streptococcus dysgalactiae</i> subsp. <i>equisimilis</i> )
<b>Streptococcus equi equi</b>	Einzeltest (Material siehe Druse-Screening)
<b>Taylorella equigenitalis</b> (für Export s. Seite 59) <b>Taylorella asinigenitalis</b>	<b>Stute:</b> Lateraler und medialer Sinus clitoridis, Fossa clitoridis, Uterus <b>Hengst:</b> Penischaft, Eichelgrube, Urethrasinus, ggf. Vorsekret/Sperma.

Bitte setzen Sie sich bezüglich des richtigen Probeentnahmematerials für *T. equi*- und *T. asinigenitalis* mit der Fachberatung in Verbindung.

Weitere Informationen zu den Erkrankungen s. Kapitel 5 und 7. Bitte benutzen Sie einen Tupfer aus synthetischem Material (z. B. Rylon, Dacron; keine Baumwollwatte) und schicken Sie diesen ohne Transportmedium ein! Bei Verdacht einer infektiösen Erkrankung ist eine BALF kontraindiziert. Im Übrigen verweisen wir Sie auf unser allgemeines Leistungsverzeichnis.



## 7 Exportuntersuchungen

Im Folgenden werden die häufigsten Exportuntersuchungen beschrieben. Bitte beachten Sie, dass die genauen Anforderungen für das jeweilige Land vom einsendenden Tierarzt mit den entsprechenden Behörden abgesprochen werden müssen.

### **Kontagiöse Equine Metritis (Contagious Equine Metritis – CEM)**

(Meldepflichtige Erkrankung!)

CEM ist eine durch den Deckakt/den Samen übertragene Genitalinfektion, die beim Hengst symptomlos verläuft, bei der Stute jedoch zu aufsteigenden Infektionen mit Endometritis, eitrigem Vaginalausfluss, temporärer Sterilität und evtl. zu Aborten führen kann. Carrierstuten und -hengste stellen das Erregerreservoir dar, wobei Hengste die Hauptüberträger sind.

**Erreger**     *Taylorella equigenitalis*

**Methode**     **Kulturelle Anzucht auf Spezialnährböden –  
Untersuchungsdauer mindestens 7 Tage (Sonderfall Kanada s. u.)**

Die Tupferlokalisationen ergeben sich aus den Prädispositionsstellen des Keimes.

**Stute\***

- Lateraler und medialer Sinus clitoridis
- Fossa clitoridis
- Bei klinisch verdächtigen Stuten, bei Spenderstuten (Embryotransfer) und für den Export zu bestimmten Ländern muss zusätzlich ein Cervixtupfer entnommen werden

**Hengst\***

- Penisschaft
- Eichelgrube
- Urethrasinus
- ggf. Vorsekret/Sperma

**Material**     Lokalisationen s. oben  
Die Proben müssen in **Amies-Medium** mit Kohle (dunkel) verbracht werden und innerhalb von **48 Stunden im Labor** eintreffen. Der Proben-transport **muss gekühlt** erfolgen. Bitte achten Sie auf die Angabe des Entnahmedatums. Jede Probe (Tupfer) wird einzeln berechnet.

\*Für den Export: Bitte beachten Sie die länderspezifischen Vorschriften bezüglich der Lokalisation und Entnahmeintervalle der Proben. Die Untersuchung des Erregers mittels PCR ist auch möglich (s. Seite 57), jedoch nicht für den Export zugelassen.

## 7 Exportuntersuchungen

### Sonderfall KANADA

Besonders ausführlich sind die CEM-Anforderungen für den Export von Pferden nach Kanada: Diese betreffen beispielsweise die Anzahl der Lokalisationen und Frequenzen der Probenentnahme, Kühltransport der Proben in Amies-Medium mit Kohle innerhalb von 48 Stunden in ein von den kanadischen Behörden offiziell zugelassenes Labor; hier müssen die Proben unverzüglich in kulturellen Ansatz gebracht werden; Spezialnährböden und eine mindestens 14-tägige Bebrütung sind vorgeschrieben.

### Equine Virusarteritis (EVA)

(Meldepflichtige Erkrankung!)

Für weitere Information s. Kapitel „Virale Erkrankungen“ (Seite 37).

**Erreger** Equines Arteritisvirus (EAV)

**Methode** **Serologie**  
Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels NT (1)

**Material** 1 ml Serum

**Methode** **PCR**  
RNA-Nachweis mittels real-time PCR (1)

**Material** 1 ml Sperma

## 7 Exportuntersuchungen

### Equine Infektiöse Anämie (EIA)

(Anzeigepflichtige Erkrankung!)

Für weitere Informationen s. Kapitel „Virale Erkrankungen“ (Seite 35)

**Erreger** Equines Infektiöses Anämievirus (EIAV)

**Methode** **Serologie**

Qualitativer Antikörper-Nachweis mittels

Agargelimmunodiffusionstest – „Coggins Test“ (1)

**Material** 0,5 ml Serum

### Piroplasmose (Babesiose)

Für weitere Informationen s. Kapitel „Parasitäre Erkrankungen“ (Seite 49)

**Erreger** *Babesia caballi* und *Theileria* (vorm. *Babesia*) *equi*

**Methode** **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels IFT (3), KBR (3)

Qualitative Antikörperbestimmung mittels kompetitivem ELISA  
**(cELISA (3) – für Export USA).**

**Material** Jeweils 1 ml Serum

### Rotz/Glanders

(Anzeigepflichtige Erkrankung!)

Rotz ist eine Krankheit, die in der Regel Pferde, Esel und Maultiere betrifft. Sie kann aber auch auf den Menschen übertragen werden. Eintrittspforten der Bakterien sind die Schleimhäute und kleine Läsionen. Die Inkubationszeit beträgt einige Tage bis Monate (typischerweise 2 – 6 Wochen). Die Krankheit verläuft akut (meist Esel, Maultiere) oder chronisch (meist bei Pferden) mit **Knötchen- und Geschwürbildung in den Schleimhäuten (nasale Form), der Haut (kutane Form), den Lungen (Lungenform) oder anderen inneren Organen.**

## 7 Exportuntersuchungen

Häufig treten Infektionen mit **unspezifischen Symptomen** auf, was die Erkennung der Erkrankung in „Rotz-freien“ Gebieten erschwert. Chronisch (u. U. subklinisch) infizierte Pferde sind Ausscheider des Erregers. Rotz gilt in Europa als getilgt und tritt nur noch in einigen asiatischen, afrikanischen und südamerikanischen Ländern auf.

**Erreger** *Burkholderia mallei*

**Methode** **Serologie**  
Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels KBR (3)

**Material** 1 ml Serum

### Beschläseuche/Dourine

(Anzeigespflichtige Erkrankung!)

Die Beschläseuche ist eine spezifische chronisch oder akut verlaufende, ansteckende Infektion in der Equidenzucht. Die Übertragung erfolgt über den Deckakt.

Klinische Anzeichen sind **Ödeme des äußeren Genitales in der ersten Phase ca. 2 – 4 Wochen post infectionem. Im weiteren Verlauf erscheinen die charakteristischen runden Hautläsionen mit Depigmentierung an Hals, Hüfte und unterem Abdomen** („Krötenflecke“, „Talerflecke“). Ein drittes Stadium der Erkrankung ist durch **peripher-neurale Störungen charakterisiert**. Die Erkrankung kann einen tödlichen Verlauf nehmen. Der Erreger ist immer noch weit verbreitet, vor allem in Asien sowie in Nord- und Südafrika. Mitteleuropa gilt zur Zeit als frei von *T. equiperdum*.

**Erreger** *Trypanosoma equiperdum*

**Methode** **Serologie**  
Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels KBR (3)

**Material** 0,5 ml Serum



## 7 Exportuntersuchungen

### **Salmonella abortus equi**

Die Übertragung des Erregers erfolgt hauptsächlich oral, ist aber auch über den Deckakt möglich. In Deutschland spielt *S. abortus equi* zur Zeit keine Rolle mehr im Abortgeschehen.

**Methode**    **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels SLA (3)

**Material**    1 ml Serum

### **Stomatitis vesicularis**

(Anzeigepflichtige Erkrankung!)

Hierbei handelt es sich um eine hochkontagiöse Infektion der Equiden, Rinder und Schweine, verursacht durch ein Virus der Familie Rhabdoviridae. In seltenen Fällen kann die Infektion auch auf den Menschen übergehen. Die Infektion kann klinisch oder inapparent verlaufen. Klinisch kommt es zum Auftreten von **Fieber, Aphthen im Bereich des Mauls, der Zunge, am Euter sowie der Hufkrone**. Die Übertragung geschieht über Kontakt mit aktiven Läsionen (Haut/Schleimhaut), Speichel, über kontaminierte Objekte (z. B. Wassereimer) und vermutlich auch über Arthropoden. Der Serum-Neutralisationsantikörpertiter steigt kurz nach der Infektion und kann für Jahre persistieren. Hauptverbreitungsgebiete sind die USA und das Gebiet zwischen Mexiko und Südamerika.

**Erreger**        Vesikuläres Stomatitis-Virus (VSV)

**Methode**        **Serologie**

Antikörperbestimmung mit Titerangabe mittels NT (3)

**Material**        1 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma



### Trächtigkeitsdiagnostik

In Situationen, in denen eine rektal-palpatorische Trächtigkeitsuntersuchung nicht praktikabel ist (Miniaturrassen, Wildtiere, Widersetzlichkeit des Tieres, Rektumläsionen etc.) stehen beim Pferd alternativ die Bestimmung zweier trächtigkeitsspezifischer Hormone zur Verfügung:

#### **Pregnant-Mare Serum Gonadotropin (PMSG)/ Equine Chorionic Gonadotropin (eCG)**

Dieses trächtigkeitsspezifische Hormon wird etwa zwischen dem 40. bis 120. Trächtigkeitstag von den „endometrial cups“ gebildet. Der Höhepunkt der Hormonsekretion liegt ca. zwischen dem 60. und 75. Tag. Resorbiert die Stute, so bleiben die „endometrial cups“ noch über Wochen funktionsfähig und der PMSG-Nachweis ist falsch positiv. Daher wird bei positivem Testausgang auf jeden Fall eine Nachuntersuchung mittels Östronsulfatbestimmung (s. u.) nach dem 100. Tag empfohlen.

Als geeigneten Untersuchungszeitraum für die PMSG-Bestimmung empfehlen wir den Zeitraum vom **45. – 90. Tag post ovulationem**.

**Methode** Bestimmung mittels ELISA (3)

**Material** 3 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma

**Cave:** Diese Untersuchung ist beim Esel nicht validiert.

### Östronsulfat

Östronsulfat ist ein trächtigkeitsspezifisches Hormon, das von einer **intakten Fötus-Plazenta-Einheit** gebildet wird. Ein hoher Östronsulfat Spiegel ist deshalb gleichzeitig hinweisend auf eine lebende Frucht.

Der Nachweis von Östronsulfat gelingt bereits etwa ab dem 40. Tag der Trächtigkeit. Gemäß internationaler Literatur empfehlen wir eine Probenentnahme erst **nach dem 100. Tag post ovulationem**, da die in diesem Stadium tragenden Stuten ungleich höhere Östronsulfatkonzentrationen aufweisen und die Sicherheit der Diagnose erhöht wird.

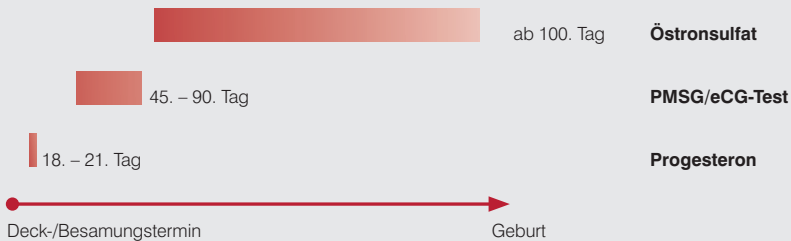
## 8 Endokrinologie

**Methode** Bestimmung mittels RIA (3)

**Material** 1 ml Serum oder 5 ml Urin

Anmerkung zum Test: Nicht alle tragenden Stuten haben am 100. Tag nach der letzten Bedeckung/Besamung nachweisbar hohe Östronsulfat Spiegel. Bei einem fraglichen Testergebnis wird eine Nachuntersuchung ca. 2 – 4 Wochen später empfohlen. Ist der Test nach dem 120. Tag bei einer tragenden Stute negativ, kann dies hinweisend auf eine Fruchtschädigung sein. Eine rektal-palpatorische und/oder ultrasonographische Untersuchung ist in diesem Falle anzuraten.

### Trächtigkeitsdiagnostik bei der Stute



### Sexualsteroide

Für die Interpretation der Sexualsteroide müssen die Laborergebnisse immer in Zusammenhang mit einer klinischen Untersuchung betrachtet werden. Häufig müssen die Ergebnisse im Rahmen einer Verlaufsuntersuchung mehrfach bestimmt werden, um eine eindeutige Diagnose stellen zu können.

### Östradiol

Östradiol 17- $\beta$  wird neben anderen Östrogenen in den Ovarfollikeln gebildet („Rossehormon“); während der Trächtigkeit auch in der Plazenta.

**Methode** Bestimmung mittels RIA mit Extraktion (3)

**Material** 1 ml Serum

### Progesteron

Progesteron wird von den Luteinzellen der Corpora lutea (C. l.) synthetisiert. Ab einem Progesteronwert  $\geq 1$  ng/ml spricht man von einem funktionsfähigen C. l., wobei Trächtigkeitsgelbkörper meist wesentlich höhere Werte aufweisen.

**Methode** Bestimmung mittels CLIA (1)

**Material** 0,5 ml Serum (keine Gelröhrchen verwenden, diese sind für Probenentnahme/-transport nicht geeignet!)

## 8 Endokrinologie

### Testosteron

Testosteron wird beim männlichen Tier physiologischerweise in den Leydigschen Zwischenzellen der Hoden gebildet; ein kleiner Teil kommt aus der Nebennierenrinde. Beim weiblichen Tier wird Testosteron in geringen Mengen in den Ovarien und der Nebennierenrinde produziert.

Für den Nachweis unvollständiger Kastrationen oder eines **kryptorchiden** Pferdes ist eine einmalige Testosteronbestimmung meist nicht aussagekräftig, da dieser Parameter deutlichen **zirkadianen und saisonalen** Schwankungen unterliegt. Zu diesem Zweck stehen verschiedene Tests zur Verfügung (s. Seite 66/68).

**Methode** Bestimmung mittels RIA mit Extraktion (3)

**Material** 1 ml Serum, (EDTA-Plasma, Heparin-Plasma)

### Ovarialtumoren – Granulosatheka-Zell-Tumor Profil

Granulosatheka-Zell-Tumoren (GZT) sind die häufigste ovariale Neoplasie bei der Stute. Der Tumor ist meist einseitig. Stuten mit GZT zeigen **aggressives oder hengstartiges Verhalten, Nymphomanie, unregelmäßige Rosse, Anöstrus oder Infertilität u. a.**

Die Diagnose basiert auf den klinischen Symptomen, einer Ultraschall-Untersuchung der Ovarien sowie endokrinologischen Laboruntersuchungen. Die Ultraschall-Untersuchung enthüllt meist ein vergrößertes Ovar mit einer multizystischen oder bienenwabenartigen Struktur. Das betroffene Ovar kann auch wie solides Gewebe oder wie eine einzige große flüssigkeitsgefüllte ovarielle Zyste erscheinen. Das kontralaterale, gesunde Ovar ist normalerweise sehr klein und trägt, wenn überhaupt, eine geringe Zahl an Follikeln. Mögliche Differentialdiagnosen sind u. a. anovulatorische Follikel (Übergangsphase), Ovarialhämatome, mature Teratome oder Zystadenome.

Die Hormonbestimmung bietet eine sehr gute Methode für die Abklärung von GZT. Granulosatheka-Zell-Tumoren sind hormonell aktiv und das Testosteron ist bei ca. 50 % der Stuten mit GZT erhöht. Aufgrund zirkadianer Schwankungen ist möglicherweise die Entnahme mehrerer Proben notwendig, um eine hohe Testosteronkonzentration nachweisen zu können. Stuten mit einem GZT zeigen oft niedrige Konzentrationen von Progesteron (s. Seite 63/64 für die Testosteron- und Progesteronbestimmung).

Das Glykoproteinohormon **Inhibin** wird in hohem Maße von GZT produziert und ist bei ca. 90 % der betroffenen Stuten erhöht. Die Bestimmung von Inhibin, Progesteron und Testosteron im Rahmen unseres Granulosatheka-Zell-Tumor Profils stellt eine sehr gute labordiagnostische Möglichkeit dar. **Für Fragen bezüglich der Untersuchungsdauer setzen Sie sich bitte mit unserer Fachberatung in Verbindung.**

**Methode**    Inhibin B: Bestimmung mittels RIA (3)  
                  Testosteron: Bestimmung mittels RIA (3)  
                  Progesteron: Bestimmung mittels EIA (3)

**Material**    5 ml Serum (keine Gelröhrchen verwenden, diese sind für Probenentnahme/-transport nicht geeignet!)

## 8 Endokrinologie

### Anti-Müller-Hormon (AMH)

Das Anti-Müller-Hormon (AMH) ist ein Glykoprotein aus der Gruppe der Wachstumsfaktoren. Bei männlichen Tieren spielt das AMH während der sexuellen Differenzierung eine wichtige Rolle bei der Zurückbildung des *Ductus paramesonephricus* (Müllerscher Gang). Weibliche Feten bilden kein AMH. Das Hormon wird bei weiblichen Tieren erst nach der Geburt von den Granulosazellen preantraler und kleiner antraler Follikel sezerniert und spielt eine Rolle bei der physiologischen Follikeldynamik im Ovar. Neueste Untersuchungen zeigen, dass hohe AMH Konzentrationen im Serum hinweisend auf das Vorhandensein eines Granulosa-Zell-Tumors sind. AMH kann auch hinweisend auf das Vorhandensein von testikulärem Gewebe beim männlichen Pferde sein (s. Seite 72).

**Methode** ELISA (3)

**Material** 3 ml Serum

### Kryptorchidendiagnostik

Für den Nachweis unvollständiger Kastrationen oder eines kryptorchiden Hengstes stehen verschiedene Tests zur Verfügung. Vollständig kastrierte Pferde können weiterhin hengstartiges Verhalten zeigen – dieses ist verhaltens- und nicht hormonell bedingt. Zur Differenzierung eignen sich die folgenden Tests:

### hCG-Stimulationstest (Cox Test)

**Durchführung des Tests**

1. Probenahme vormittags zur Bestimmung des Testosteronbasalwertes
2. Injektion von 5.000 – 12.000 IE hCG i. v./Pferd
3. Probenahme 60 bis 120 Minuten nach Injektion (Stimulationswert)
4. Evtl. 3. Probenahme 24 Stunden nach Injektion

**Methode** Testosteron-Bestimmung mittels RIA mit Extraktion (3)



**Material** jeweils 0,5 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma  
(insgesamt 2 – 3 Proben)

**Interpretation** Eine signifikante Erhöhung der Testosteronkonzentration nach hCG-Gabe ist beweisend für die Anwesenheit von testikulärem Gewebe. Bitte beachten Sie, dass bei einem Teil der Pferde erst 120 Minuten nach hCG-Gabe eine Stimulation nachweisbar ist. Ein weiterer Peak 24 Stunden nach hCG Gabe wird beobachtet. Auch die Lokalisation der Hoden, die Jahreszeit und das Alter des Pferdes können Einfluss auf die Ergebnisse haben. Abdominale Hoden können eine weniger ausgeprägte Stimulation nach hCG-Gabe zeigen. Die Erhöhung der Testosteronkonzentration ist in den Sommermonaten ausgeprägter als im Winter, wobei Pferde unter 18 Monaten mit Hodengewebe u. U. keine signifikante Stimulation zeigen können. Ein Kryptorchismus kann bei nicht-signifikantem Anstieg der Testosteronkonzentration nach hCG-Gabe nicht sicher ausgeschlossen werden.

### Östronsulfat

Bei unklaren Ergebnissen des hCG-Stimulationstests kann zusätzlich eine einmalige Bestimmung von Östronsulfat vorgenommen werden (Serumprobe). Wenn der hCG-Stimulationstest bereits durchgeführt wurde, sollte idealerweise die Bestimmung von Östronsulfat aus der Probe nach hCG-Gabe erfolgen. Für weitere Informationen und Testmöglichkeiten setzen Sie sich bitte mit unserer Fachberatung in Verbindung.

**Methode** Bestimmung mittels RIA (3)

**Material** 1 ml Serum

**Cave:** Bei Pferden, die jünger als 3 Jahre sind, sowie bei Eseln, ist diese Untersuchung nicht aussagekräftig.

**Interpretation** Eine Konzentration des Hormons über dem Schwellenwert ist als verdächtig anzusehen.

## 8 Endokrinologie

### Anti-Müller-Hormon (AMH)

Das Anti-Müller-Hormon (AMH) ist ein Glykoprotein aus der Gruppe der Wachstumsfaktoren. Bei männlichen Tieren spielt das AMH während der sexuellen Differenzierung eine wichtige Rolle bei der Zurückbildung des *Ductus paramesonephricus* (Müllerscher Gang). Neueste Untersuchungen zeigen, dass eine hohe AMH-Konzentration im Serum hinweisend auf das Vorhandensein von testikulärem Gewebe beim männlichen Pferde sein kann.

**Methode** ELISA (3)

**Material** 3 ml Serum

### GnRH-Stimulationstest

Dieser Test setzt durch Analyse des Testosteronspiegels mit der Stimulation auf der Ebene des Hypothalamus an, testet also zusätzlich die Funktion der Hypothalamus-Hypophysen-Achse. Er wird häufig zur Diagnostik bei **subfertilen Hengsten** eingesetzt.

#### Durchführung des Tests

1. Probenahme zur Bestimmung des Testosteronbasalwertes
2. Injektion von 0,04 mg GnRH i. v./Pferd
3. Probenahme 60 Minuten nach Injektion (Stimulationswert)

**Methode** Testosteron-Bestimmung mittels RIA mit Extraktion (3)

**Material** jeweils 0,5 ml Serum, (EDTA-Plasma, Heparin-Plasma)  
(insgesamt 2 Proben)

# Das Equine Cushing Syndrom und das Equine Metabolische Syndrom

## Equines Cushing Syndrom

Das Equine Cushing Syndrom stellt die einzige häufig auftretende und bedeutsame Endokrinopathie bei Ponys und Großpferden ab einem Alter von ca. 15 Jahren dar. Zugrunde liegt eine Dysfunktion der Pars intermedia (Hyperplasie und Hypertrophie) der Hypophyse. Typische klinische Anzeichen sind **Hirsutismus, Muskelschwund, abnorme Verteilung des Körperfettes, Leistungsschwäche, Polydipsie/Polyurie und häufig auch rezidivierende Hufrehe.**

**Cave:** Die einmalige Bestimmung des Serumkortisolspiegels besitzt keine Aussagekraft für die Diagnose des Equinen Cushing Syndroms!

Der Kortisolspiegel kann bei Cushing-Patienten normal, hoch oder niedrig sein, da im Rahmen der Erkrankung v. a. die zirkadiane Sekretionsrhythmik gestört ist. Physiologisch wären Maximalwerte um ca. 7 Uhr und Minimalwerte um ca. 19 Uhr zu erwarten. Stress und Trainingszustand beeinflussen den Kortisolspiegel zusätzlich.

Die wichtigsten und aussagekräftigsten Funktionstests und Laboruntersuchungen für die Diagnose des Equinen Cushing Syndroms werden hier beschrieben.

### Hinweise zu den Tests

Für alle Tests muss das Pferd ruhig und schmerzfrei sein. Hochgradige Schmerzen (z. B. Hufrehe) oder Stresssituationen vor oder während der Probenentnahme können zu falsch positiven Ergebnissen führen, insbesondere bei der ACTH-Bestimmung. Eine saisonale Veränderung der Aktivität der Hypophysen-Nebennieren-Tätigkeit im Herbst könnte beim gesunden Pferd in allen aufgeführten Stimulations- oder Suppressionstests zu falsch positiven Ergebnissen führen. Aufgrund dieser circannualen Schwankungen gelten besondere Referenzwerte für ACTH bei gesunden Pferden. Somit ist eine Beurteilung der Ergebnisse in den unterschiedlichen Jahreszeiten möglich. Die Ergebnisse müssen immer im Zusammenhang mit den klinischen Symptomen interpretiert werden.

**Bitte denken Sie auch daran, Plasma und Serum jeweils als solches zu kennzeichnen.**

## 8 Endokrinologie

### Profil EMS/Cushing 1

ACTH, Insulin, Glukose, Triglyzeride,  $\gamma$ -GT

**Material** 1 ml gefrorenes oder gekühltes EDTA-Plasma + 2 ml gefrorenes oder gekühltes Serum

### Profil EMS/Cushing 2

ACTH, Insulin, Glukose, Triglyzeride,  $\gamma$ -GT, Großes Blutbild

**Material** 1 ml gefrorenes oder gekühltes EDTA-Plasma + 2 ml gefrorenes oder gekühltes Serum + 1-2 ml EDTA-Blut

### ACTH-Bestimmung

Diese Untersuchung bietet eine gute und risikoarme Alternative für die Diagnose des ECS und ist derzeit der wichtigste Einzelparameter für die Diagnose von ECS.

#### Handhabung und Aufbewahrung der Probe

- Vollblutentnahme in Plastik-EDTA-Röhrchen (keine Glasröhrchen oder -vacutainer). Die Probe kann zu jedem beliebigen Tageszeitpunkt entnommen werden. Die Probenentnahme für Nach- oder Therapiekontrollen sollte jedoch zum möglichst gleichen Zeitpunkt wie die erste Entnahme stattfinden.
- Abzentrifugieren der Probe (so schnell wie möglich – max. 8 Stunden nach Blutentnahme). Kann das Plasma nicht umgehend abzentrifugiert werden, Probe zwingend gekühlt lagern.
- Überführen des Plasmas in ein unbeschichtetes Plastikröhrchen. Es sind keine speziellen Stabilisatorröhrchen erforderlich (Protease-Inhibitoren haben keine nachgewiesene Wirkung auf die ACTH-Konzentration). Probe zwingend bis zum Versand gekühlt oder gefroren lagern.
- Versand der Probe gekühlt (4 – 6 °C) oder gefroren.
- Die Probe muss innerhalb von 24 Stunden im Labor eintreffen. Sollte ein Versand ins Labor am selben Tag der Probenentnahme nicht möglich sein, diese einfrieren und im gefrorenen Zustand in speziellen Versandbehältern verschicken.

### Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zu den Tests.

**Methode** ACTH-Bestimmung mittels CLIA (1)

**Material** 0,5 ml EDTA-Plasma gekühlt

**Interpretation** Ein Verdacht auf ECS besteht, wenn die ACTH-Konzentration über der diagnostischen Schwelle liegt. Eine ACTH-Konzentration unterhalb des Referenzwertes schließt ein ECS nicht aus. Aufgrund dieser circannualen Schwankungen gelten besondere Referenzwerte für ACTH bei gesunden Pferden. Somit ist eine Beurteilung der Ergebnisse in den unterschiedlichen Jahreszeiten möglich. Die Ergebnisse müssen immer im Zusammenhang mit den klinischen Symptomen interpretiert werden.

### TRH-Stimulationstest mit ACTH-Bestimmung

Der TRH-Stimulationstest mit ACTH-Bestimmung ist ein sehr sensitiver Test und wird für die Klärung ungeschlüssiger Fälle empfohlen.

#### Durchführung des Tests

1. Probenahme für die Bestimmung des Basal-ACTH-Wertes
  2. Applikation von 1 mg TRH i. v.
  3. Probenahme für die ACTH-Bestimmung 10 Minuten nach TRH-Gabe
- Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zu den Tests.

**Methode** ACTH-Bestimmung mittels CLIA (1)

**Material** jeweils 0,5 ml EDTA-Plasma gekühlt oder gefroren (insgesamt 2 Proben)  
**Cave:** Bitte alle Röhrcchen in der richtigen Reihenfolge beschriften

**Interpretation** Ein signifikanter Anstieg des ACTH-Wertes in Bezug auf den basalen ACTH-Wert ist verdächtig für ECS.

**Bemerkung** Es gibt zur Zeit keine Angaben für die Beurteilung dieses Tests im Herbst. Es empfiehlt sich deshalb, diesen Test nicht im Zeitraum zwischen August und Oktober durchzuführen.

# 8 Endokrinologie

## Overnight-Dexamethason-Suppressionstest (DST)

### Durchführung des Tests

1. Probenahme für die Bestimmung des Basalkortisolwertes zwischen 16 und 18 Uhr.
2. Danach sofortige Injektion von 40 µg/kg KGW (4 mg/100 kg KGW) Dexamethason i. m. oder i. v.
3. Am nächsten Tag: 2. und 3. Probenahme für die Bestimmung des Kortisolwertes 15 Stunden (8 Uhr) und 19 bis 24 Stunden (12 bis 17 Uhr) nach Dexamethason-Applikation.

Alternativ kann nach Dexamethason-Gabe nur eine Probe nach 19 bis 24 Stunden (Probe „3“) genommen werden.

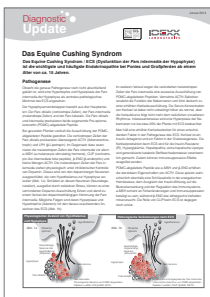
Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zu den Tests.

**Methode** Kortisol-Bestimmung mittels CLIA (1)

**Material** jeweils 0,5 ml Serum (insgesamt 2 oder 3 Proben)

**Cave:** Bitte alle Röhrchen in der richtigen Reihenfolge beschriften

**Interpretation** Bei gesunden Pferden bewirken Kortikosteroide durch eine negative Rückkopplung eine Absenkung der endogenen Kortisolausschüttung und führen zu Werten nach Suppression von 0,5 bis 1 µg/dl. Bei Pferden mit ECS induziert Dexamethason keine negative Rückkopplung und es kommt zu keiner signifikanten Absenkung der Kortisolkonzentration nach Dexamethasongabe.



Weiterführende Informationen finden Sie auch in unseren Diagnostic Updates „Das equine Cushing-Syndrom“ und „Das equine metabolische Syndrom“.



## 8 Endokrinologie

### Equines Metabolisches Syndrom

Das Equine Metabolische Syndrom (auch unter dem Namen Prä-Cushing oder Peripherer Cushing bekannt) ist eine Erkrankung der Pferde, bei deren Pathogenese die Beeinträchtigung des Energiestoffwechsels eine wichtige Rolle spielt. Die genauen Ursachen und die Pathogenese sind noch nicht vollständig geklärt, aber Faktoren wie energiereiche Fütterung zusammen mit mangelnder Bewegung sowie eine genetische Veranlagung werden vermutet. Der Erkrankung liegt eine Insulin-Dysregulation zugrunde.

Klinisch zeigen die Pferde eine akute, rezidivierende oder chronisch subklinische **Hufrehe** (Hufringe, verbreiterte weiße Linie), **Adipositas und Leistungsschwäche**. Andere Symptome sind **Polyurie/Polydipsie** und bei der Stute **Fertilitätsstörungen**.

Die Laboruntersuchungen beziehen sich auf den Nachweis einer Insulinresistenz. Labordiagnostisch weisen die betroffenen Pferde **regelmäßig erhöhte Insulinkonzentrationen** (Insulinresistenz) **mit oder ohne begleitende erhöhte Glukosekonzentration** auf.

Das klinische Bild kann sich mit dem des Cushing Syndroms überlappen. Deshalb ist eine rechtzeitige und spezifische Differenzierung beider Erkrankungen mittels geeigneter Labordiagnostik sinnvoll.

#### Wichtige Hinweise zur Testdurchführung

Für alle Tests muss das Pferd ruhig und schmerzfrei sein. Schmerzen (z. B. Hufrehe) und Stress auslösende Situationen vor oder während der Probenentnahme können zu falsch positiven Ergebnissen führen, da eine erhöhte endogene Kortisol- und Epinephrinausschüttung zu vorübergehend erhöhten Konzentrationen von Glukose und Insulin führen kann.

Die Proben sollten idealerweise zwischen 8 und 10 Uhr morgens entnommen werden. Bitte beachten Sie in der jeweiligen Testbeschreibung die Hinweise zur Fastenzeit. Bei Bedarf sollte idealerweise bereits am Vorabend ein Katheter gelegt werden, um Stress durch wiederholtes Stechen zu vermeiden.



Bitte kennzeichnen Sie alle Proben mit der entsprechenden Nummer (Probe 1, 2, 3 etc.), um sicher zu stellen, dass die Ergebnisse in der richtigen Reihenfolge ermittelt werden. Bitte versuchen Sie, das Verschicken von gefrorenen oder gekühlten (4 – 6 °C) Proben samstags zu vermeiden. Diese Angaben beziehen sich auf momentan bestehende Empfehlungen. Sie werden noch kontrovers diskutiert und könnten sich jederzeit ändern.

### Profil EMS/Cushing 1

ACTH, Insulin, Glukose, Triglyzeride,  $\gamma$ -GT

**Material** 1 ml gefrorenes oder gekühltes EDTA-Plasma + 1 ml gefrorenes oder gekühltes Serum + 2 ml Serum + 0,5 ml NaF-Plasma oder Serum

### Profil EMS/Cushing 2

ACTH, Insulin, Glukose, Triglyzeride,  $\gamma$ -GT, Großes Blutbild

**Material** 1 ml gefrorenes oder gekühltes EDTA-Plasma + 1 ml gefrorenes oder gekühltes Serum + 2 ml Serum + 0,5 ml NaF-Plasma oder Serum + 2 ml EDTA-Blut + Ausstrich

### Nüchtern-Insulin- und Glukose-Bestimmung

Dies ist der einfachste und üblicherweise erste diagnostische Ansatz bei der Diagnose des EMS.

#### Gewinnung und Handhabung der Probe

Früh am Morgen Entnahme von zwei Blutproben: eine Probe für die Glukosebestimmung in ein NaF-Röhrchen und eine Serum-Probe für die Insulinbestimmung. Der Patient sollte vier Stunden vor der Probenentnahme kein Kraftfutter mehr erhalten. Raufutter stellt keine Einschränkung dar.

## 8 Endokrinologie

- Vollblutentnahme in ein Röhrchen zum Abseren. Verwenden Sie ein Serum-Röhrchen ohne Trenngel.
- Die Probe sollte idealerweise zwischen 8 und 10 Uhr vormittags entnommen werden und der Patient sollte vor Probenentnahme mind. 6 Stunden nüchtern sein.
- Die Probe sollte schnellstmöglich, mindestens jedoch am Entnahmetag, zentrifugiert werden.
- Überführen des Serums in ein unbeschichtetes Plastikröhrchen.
- Versand der Probe für die Insulinbestimmung gekühlt (4 – 6 °C) oder gefroren.
- Die Probe sollte innerhalb von 24 Stunden im Labor eintreffen.

Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zu den Tests.

**Methode** Insulin-Bestimmung mittels CLIA (1) und photometrische Glukose-Bestimmung (1)

**Material** Insulin: 1 ml gefrorenes oder gekühltes Serum  
Glukose: 1 ml NaF-Plasma oder Serum (hämolysefrei)

**Interpretation** Insulinwerte oberhalb des Referenzbereiches liefern Hinweise für eine Insulinresistenz (IR). EMS-Patienten haben meist eine kompensierte IR. Diese ist durch erhöhte Insulinwerte bei einer zugleich normalen oder leicht erhöhten Glukosekonzentration charakterisiert. Eine Hyperglykämie könnte eventuell ein Hinweis auf den Übergang von einer chronischen IR zu einer Erschöpfung der  $\beta$ -Zellen des Pankreas sein. Bitte beachten Sie, dass bei einer geringgradigen oder frühen IR die Insulinwerte nicht unbedingt über dem Referenzbereich liegen. Bei einer Erschöpfung der  $\beta$ -Zellen in fortgeschrittenen Krankheitsstadien können die Insulinwerte ebenfalls im Normbereich sein.

### Oraler Glukose-Toleranztest

Der Test sollte am frühen Morgen durchgeführt werden. Das Pferd muss über Nacht nüchtern sein.

### Durchführung des Tests:

Gabe von 0.5 oder 1.0 g/kg KGW eines Dextrose-Pulvers p.o. in nicht-kohlenhydratenhaltigem Futter.

Blutentnahme für Insulin- und Glukosebestimmung nach 2 Stunden.

**Interpretation** Bei einer vorhandenen Insulin-Dysregulation erwartet man erhöhte Insulinwerte, die auch davon abhängig sind, wieviel Dextrose verabreicht wurde. Es ist auch zu berücksichtigen, dass die Darmabsorption von Dextrose von einigen Faktoren beeinflusst werden kann. Bitte kontaktieren Sie unsere Fachberatung für eine individuelle Befundinterpretation.

**Methode** Insulin-Bestimmung mittels CLIA (1) und photometrische Glukose-Bestimmung (1)

**Material** Insulin: 1 ml gefrorenes oder gekühltes Serum  
Glukose: 1 ml NaF-Plasma oder Serum (hämolysefrei)

### Kombinierter Glukose-Insulin-Test (KGIT)

Dieser Test bietet den Vorteil einer möglichen Beurteilung der Insulinempfindlichkeit des Gewebes. Das Pferd muss über 6 Stunden nüchtern sein.

### Durchführung des Tests

1. Probenahme für die Bestimmung der Basal-Glukosekonzentration.
2. Anschließend intravenöse Infusion von 150 mg/kg KGW einer 50%igen Dextroselösung.
3. Direkt danach wird Insulin in einer Dosierung von 0,1 Einheiten/kg KGW i. v. verabreicht\*.
4. Probenahme 1, 5, 15, 25, 35, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135 und 150 Minuten nach Insulinverabreichung. Unter Feldbedingungen kann der Test auf 60 Minuten verkürzt werden. Es ist immer ratsam, die Zeit, die bis zum Wiedererreichen des Basalwertes benötigt wird, festzuhalten, um später das Ansprechen auf die Therapie bewerten zu können. Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zu den Tests.

\*Achtung: Eine Insulingabe kann zu einer Hypoglykämie führen. Zwei 60 ml Spritzen mit Dextroselösung sollten bereitstehen, falls Schwäche, Faszikulationen oder eine Glukosekonzentration unter 40 mg/dl festgestellt werden.

## 8 Endokrinologie

**Methode** Photometrische Glukose-Bestimmung (1)

**Material** jeweils 1 ml NaF-Plasma oder Serum (insgesamt 14 Proben)  
**Cave:** Bitte alle Röhrchen in der richtigen Reihenfolge beschriften

**Interpretation** Das Weiterbestehen einer Glukosekonzentration oberhalb des Basalwertes nach 45 Minuten wird als Hinweis auf eine bestehende Insulinresistenz angesehen.

### Insulin-Toleranztest

#### Durchführung des Tests

Die Aufnahme von Raufutter stellt keine Einschränkung dar. Das Pferd sollte nicht nüchtern sein!

1. Probenahme für die Bestimmung der Basal-Glukosekonzentration
2. Anschließend intravenöse Gabe von 0.1 IU/kg Insulin
3. Nach 30 Minuten Probenahme für die zweite Bestimmung der Glukosekonzentration.
3. Das Pferd sollte nach der 2. Blutentnahme sofort gefüttert werden.

**Methode** photometrische Glukose-Bestimmung (1)

**Material** jeweils 1 ml NaF-Plasma oder Serum (hämolysefrei)

**Interpretation** Eine Abnahme von weniger als 50% des Glukosebasalwertes in der zweiten Probe spricht für das Vorhandensein einer Insulinresistenz.

### Hypoadrenokortizismus

Der Hypoadrenokortizismus ist eine beim Pferd relativ selten auftretende, endokrine Störung, die entweder auf einer Funktionsbeeinträchtigung der Nebennierenrinde (primärer H., ähnlich wie Morbus Addison) oder einer verminderten Sekretion von ACTH oder CRH (sekundärer H.) beruht. Die häufigste Form in der Veterinärmedizin ist der iatrogene Hypoadrenokortizismus aufgrund langdauernder exogener Glukokortikoidapplikation. Eine einmalige Kortisolbestimmung ist nicht aussagekräftig für die Diagnosestellung. Der ACTH-Stimulationstest und die einmalige ACTH-Bestimmung können wichtige diagnostische Hinweise liefern. Eine Diagnose sollte in Zusammenhang mit Anamnese, klinischen Symptomen und diagnostischen Tests gestellt werden.

### ACTH-Stimulationstest

Zur Bewertung der NNR-Funktion.

#### Durchführung des Tests

1. Probenahme für die Bestimmung des Kortisol-Basalwertes um 9 Uhr.
2. Anschließend i. v. Injektion von exogenem ACTH (100 IE).
3. Probenahme 2 Stunden nach ACTH Injektion.

**Methode** Kortisol-Bestimmung mittels ECLIA (1)

**Material** jeweils 0,5 ml Serum (insgesamt 2 Proben)

**Interpretation** Bei gesunden Pferden steigt der Kortisolwert um ca. 80 % an. Pferde mit Hypoadrenokortizismus haben meist sehr niedrige Kortisolbasalwerte und eine nur geringe oder fehlende Kortisolsekretion nach Stimulation.

## 8 Endokrinologie

### Schilddrüse

Primäre Schilddrüsenerkrankungen sind beim Pferd selten. Eventuelle Hypothyreosen können sich sekundär zu einem Equinen Cushing Syndrom oder zum Equinen Metabolischen Syndrom entwickeln. Hyperthyreosen sind extrem selten. Fohlen können physiologisch deutlich höhere Werte zeigen.

### Schilddrüsenhormone

Gesamtthyroxin ( $T_4$ )

Freies Thyroxin ( $fT_4$ )

Trijodthyronin ( $T_3$ )

**Methode** Bestimmung von  $T_4$  mittels EIA (1),  $fT_4$  mittels ECLIA (1) und  $T_3$  mittels ECLIA (1)

**Material** jeweils 0,5 ml Serum

### Schilddrüsenprofil

Bestimmung von  $T_4$ ,  $fT_4$  und  $T_3$  (s. o.)

**Material** 2 ml Serum

### TRH-Stimulationstest

#### Durchführung des Tests

1. Probenahme für  $T_4$ -Basalwert.
2. Anschließende i. v. Injektion von 1 mg TRH/Großpferd bzw. 0,5 mg TRH/Pony.
3. Probenahmen 4 bis 5 Stunden nach TRH-Gabe (1. Stimulationswert).
4. Eventuell eine dritte Probe ca. 8 Stunden nach TRH-Gabe (2. Stimulationswert).

**Methode** Bestimmung von  $T_4$  mittels EIA (1)

**Material** jeweils 0,5 ml Serum, EDTA-Plasma, Heparin-Plasma (insgesamt 2 oder 3 Proben)

**Interpretation** Im physiologischen Fall nach 4 bis 5 Stunden signifikanter Anstieg des  $T_4$  auf das ca. 2-fache. Peak 4 – 10 Stunden post TRH-Gabe.





## 9 Malabsorptions-Syndrom

Das **Malabsorptions-Syndrom** ist eine der wichtigsten Ursachen für chronischen Gewichtsverlust beim Pferd.

### Oraler Glukosetoleranztest\*

#### Durchführung des Tests

1. Körpergewicht des Pferdes bestimmen.
2. Der Patient soll vor der Probenahme etwa 18 – 24 Stunden nüchtern sein.
3. Legen eines Katheters, um Stress durch wiederholtes Stechen zu vermeiden.
4. Probenahme für die Bestimmung der Basal-Glukosekonzentration (Probe 1).
5. Verabreichung einer 20%igen lauwarmen Glukose-Lösung (1 g/kg KGW) mittels Nasenschlundsonde.
6. Probenahme 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 und 240 Minuten nach Glukoseverabreichung (Proben 2 – 9).

\*Bitte beachten Sie, dass verschiedene Testvariationen in der Fachliteratur beschrieben worden sind.

**Methode** Photometrische Glukose-Bestimmung (1)

**Material** jeweils 0,3 ml Serum oder NaF-Plasma (insgesamt 9 Proben)  
**Cave:** Bitte alle Röhrrchen in der richtigen Reihenfolge beschriften

**Zu beachten** Das Pferd muss vor und während des Tests möglichst ruhig sein. Es sollten keine Sedativa verabreicht werden. Die Magenentleerung (nüchtern) vor der Testdurchführung ist sehr wichtig, da sich sonst der Transport der Glukose vom Magen in den Darm verzögert. Dies könnte die Testergebnisse beeinflussen, indem die Absorption niedriger zu sein scheint als normal.

**Interpretation Physiologische Absorption:** Während der ersten zwei Stunden nach Glukosegabe findet beim gesunden Pferd eine Verdoppelung oder eine Erhöhung von mindestens 85 % des Glukosebasalwertes

## 9 Malabsorptions-Syndrom

statt (Resorptionsphase). Diese ist von der Absorptionsfähigkeit der Darmmukosa, der Magenentleerung und der Passagezeit im Darm abhängig. Nach zwei Stunden tritt die insulinabhängige Phase mit einer allmählichen Senkung der Glukosewerte ein. Die höchsten Glukosewerte werden bei gesunden Pferden, die ausschließlich Heu und Gras fressen, im Vergleich zu Pferden, die auch Kraftfutter bekommen, beobachtet.

**Verminderte Absorption:** Während der ersten zwei Stunden nach Glukosegabe wird eine nur geringe Erhöhung des Glukoseblutspiegels zwischen 15 und 85 % des Glukosebasalwertes beobachtet. Die Ursachen können vielfältig sein (z. B. Darmbakterien, Darmdurchblutungsstörungen, Darmzottenatrophie, granulomatöse Enteritis, langsame Magenentleerung, Lymphosarkom, Parasiten, schnelle Darmassagezeit, zelluläre Aufnahmestörungen). Weitere diagnostische Maßnahmen sind anzuraten. Eine verminderte Absorption kann u. U. auch beim gesunden Pferd beobachtet werden.

**Totale Malabsorption:** Dabei wird während der ersten zwei Stunden nach Glukosegabe kein signifikanter Anstieg der Glukosekonzentration im Blut festgestellt (<15 % des Glukosebasalwertes – flache Kurve). Mögliche Ursachen sind entzündliche Geschehen mit zellulären Infiltraten der Darmwand (z. B. granulomatöse Enteritis, eosinophile Gastroenteritis, Lymphosarkom etc.) Bitte beachten Sie, dass eine flache Kurve nicht automatisch eine permanente Malabsorption bzw. schlechte Prognose bedeutet. Weitere diagnostische Maßnahmen sind anzuraten.

Das Testergebnis ist im Zusammenhang mit der Anamnese und den Ergebnissen der klinischen und der Labor-Untersuchungen zu interpretieren.





# 10 Kaufuntersuchung beim Pferd

Wir bieten Ihnen die Nachweismöglichkeit verschiedener Medikamente und weiterer Substanzen mittels modernster Verfahren.

Der Einsatz von Medikamenten und anderen Substanzen vor oder im Sportwettkampf (Doping) wird im nationalen und internationalen Bereich von den entsprechenden Organisationen zur Gewährleistung des Tierschutzes, der fairen Wettkampfergebnisse und zum Schutz der Wettkampfteilnehmer geregelt.

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass aufgrund möglicher unterschiedlicher Messverfahren und Nachweisgrenzen die Ergebnisse der unten genannten Untersuchungen nicht unbedingt mit den Ergebnissen der bei einem Wettkampf angewandten Verfahren identisch sein müssen.

## Probeneinlagerung

Mit der **standardisierten Probeneinlagerung** im Rahmen einer **Kaufuntersuchung\*** oder dem geplanten **Verkauf eines Pferdes\*\*** können Sie Ihren Kunden eine sichere und kostengünstige Alternative zu den umfangreichen Medikamentenscreenings bieten. Die Probe wird für 6 Monate bei uns verwahrt und steht im Bedarfsfall für eine Untersuchung zur Verfügung. Das Bearbeiten und Sichern der Proben wird damit von Ihrer Praxis in unser zertifiziertes Labor verlagert. Somit bieten wir Ihnen eine standardisierte Methode zur direkten oder zeitlich versetzten Untersuchung auf eingesetzte Medikamente mit Weiterversand zur Analyse an die Sporthochschule Köln.

Die **Voraussetzungen** für diesen Service sind:

- ▶ Analyse nur im Rahmen der Kaufuntersuchung (s. oben)
- ▶ Entnahme und Versand in **zugelassenen, versiegelten Probengefäßen** (Bereg-Kit, s. Materialbestellfax)
- ▶ Vollständige Angaben auf dem speziellen **Probenbegleitschein** (liegt den Kits bei)
- ▶ Eine ausreichende, wie im Begleitprotokoll **angegebene Menge** an Vollbut/ Urin/Serum
- ▶ Bei Bedarf schriftliche Nachforderung mit dem entsprechenden Schein (liegt dem Begleitprotokoll bei)

Nach 6 Monaten werden die eingelagerten Proben entsorgt.

\* Eine Einlagerung der Probe für maximal sechs Monate oder eine sofortige Untersuchung bei der Sporthochschule Köln sind möglich.

\*\* Eine Einlagerung der Probe für maximal sechs Monate oder eine sofortige Untersuchung bei der Sporthochschule Köln sind möglich. In Zusammenarbeit mit dem Verband der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN) kann sich die Sporthochschule Köln im Einzelfall vorbehalten, die FN über die Durchführung der angeforderten Analyse zu benachrichtigen.

# 10 Kaufuntersuchung beim Pferd

Im Rahmen dieses Services stehen Ihnen folgende Medikamenten-Screenings zur Verfügung:

## NSAID-Screening

Untersuchung auf nichtsteroidale Antiphlogistika beinhaltet:

Phenylbutazon, Flunixin, Ketoprofen, Salicylsäure, Meloxicam und andere.

**Methode** LC-MS (3)

## Glukokortikoid-Screening

Untersuchung auf Glukokortikoide beinhaltet:

Methylprednisolon, Betamethason, Dexamethason, Triamcinolon, Kortisol und andere.

**Methode** LC-MS (3)

## Sedativa-Screening

Untersuchung auf Sedativa beinhaltet:

Azepromazin, Morphin, Fluphenazin, Propranolol, Diazepam und andere.

**Methode** GC-MS, LC-MS (3)

## Lokalanästhetika

Untersuchung auf Lokalanästhetika beinhaltet:

Lidocain, Procain, Buvivacain, Mepivacain, Benzocain und andere.

**Methode** GC-MS (3)

## Anabolika-Screening **Achtung: Analyse nur aus Urin!**

Untersuchung auf Anabolika beinhaltet:

Nandrolon, Boldenon, Mesterolon, Methandriol, Stanozolol und andere.

**Methode** GC-MS, LC-MS (3)

## 10 Kaufuntersuchung beim Pferd

### Sofortige Analyse

Die genannten Screenings können auch zur sofortigen Analyse angefordert werden. Es gelten die gleichen Voraussetzungen wie zur Probeneinlagerung.



Proben-Kit (Bereg-Kit) für die Kaufuntersuchung beim Pferd  
Zertifizierte und mit Seriennummern versehene Gefäße für je eine A- und B-Probe.  
Preise s. Materialbestellfax.





# 11 Medikamentenscreening

Wir bieten Ihnen die Nachweismöglichkeit verschiedener Medikamente und weiterer Substanzen mittels modernster Verfahren.

Der Einsatz von Medikamenten und anderen Substanzen vor oder im Sportwettbewerb (Doping) wird im nationalen und internationalen Bereich von den entsprechenden Organisationen zur Gewährleistung des Tierschutzes, der fairen Wettkampfergebnisse und zum Schutz der Wettkampfteilnehmer geregelt.

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass aufgrund möglicher unterschiedlicher Messverfahren und Nachweisgrenzen die Ergebnisse der unten genannten Untersuchungen nicht unbedingt mit den Ergebnissen der bei einem Wettkampf angewandten Verfahren identisch sein müssen.

**Zu beachten** Es sind keine versiegelten Probengefäße notwendig –

Die Proben werden sofort untersucht!

Falls Sie die Untersuchung auf eine hier nicht aufgeführte Substanz wünschen, nehmen Sie bitte telefonisch Kontakt mit uns auf.

## Screening auf Fremdstoffen (früher: Ankaufsuntersuchung)

### Glukokortikoid-Screening

Methode LC-MS/MS (3)

Untersucht werden Cortisol, Prednisolon, Betamethason, Dexamethason, Flumethason, Triamcinolon und andere.

### NSAID-Screening

Methode GC/MS (3)

Untersucht werden Phenylbutazon, Flunixin-Meglumin, Rofecoxib, Celecoxib, Meclofenaminsäure, Ketoprofen, Vedaprofen, Salicylate, Paracetamol und andere.

### Sedativa-/Tranquilizer-Screening

Methode LC-MS/MS (3)

Untersucht werden Diazepam, Acepromazin, Detomidin, Fluphenazin, Xylazin, Reserpin, Romifidin und andere.

# 11 Medikamentenscreening

## Stimulantien-Screening

**Methode** GC/MS, CEDIA (3)

**Untersucht werden** Theophyllin, Theobromin, Amphetamine, Koffein und andere.

## Lokalanästhetika-Screening

**Methode** LC-MS/MS (3)

**Untersucht werden** Procain, Lidocain, Mepivacain, Tetracain, Benzocain und andere.

## Andere Substanzen

**Untersucht werden** Clenbuterol, Furosemid, Barbiturate, Opiate und andere.

**Material** 20 ml Serum

# Einzel screenings

## Glukokortikoid-Screening

**Material** 10 ml Serum

**Methode** LC-MS/MS (3)

**Untersucht werden** Cortisol, Prednisolon, Betamethason, Dexamethason, Flumethason, Triamcinolon und andere.

## NSAID-Screening

**Material** 10 ml Serum

**Methode** GC/MS (3)

**Untersucht werden** Phenylbutazon, Flunixin-Meglumin, Rofecoxib, Celecoxib, Meclofenaminsäure, Ketoprofen, Vedaprofen, Salicylate, Paracetamol und andere.

## Antiphlogistika-Screening

**Material** 15 ml Serum

**Methode** LC-MS/MS, GC/MS (3)

**Untersucht werden** Substanzen von Glukokortikoid-Screening + NSAID-Screening

# 11 Medikamentenscreening

## Sedativa-/Tranquilizer-Screening

**Material** 10 ml Serum

**Methode** LC-MS/MS (3)

**Untersucht werden** Diazepam, Acepromazin, Detomidin, Fluphenazin, Xylazin, Reserpin, Romifidin und andere.

## Stimulantien-Screening

**Material** 10 ml Serum

**Methode** GC/MS, CEDIA (3)

**Untersucht werden** Theophyllin, Theobromin, Amphetamine, Koffein und andere.

## Lokalanästhetika-Screening

**Material** 10 ml Serum/Urin

**Methode** LC-MS/MS (3)

**Untersucht werden** Procain, Lidocain, Mepivacain, Tetracain, Benzocain und andere.

## Trizyklische Antidepressiva-Screening

**Material** 10 ml Serum

**Methode** Methode: LC-MS/MS (3)

**Untersucht werden** Doxepin, Imipramin, Clomipramin, Amitriptylin, Trimipramin und andere.



Allergische Erkrankungen stellen in der Pferdepraxis insbesondere zu Beginn der Weidesaison ein häufig auftretendes Problem dar. Typ-I Allergien äußern sich beim Pferd als mit starkem Juckreiz einhergehende Haut- oder schwer therapierbare respiratorische Erkrankungen. Die Blutprobe für Allergie-Tests sollte entnommen werden, solange das Pferd Symptome zeigt.

Als Eingangstest eignet sich der

## Screening Test (GREER®)\*

Dieser umfasst eine Gruppentestung auf:

- ▶ Milben
- ▶ Schimmelpilze
- ▶ Bäume
- ▶ Gräser und Kräuter
- ▶ Insekten (exkl. Stomoxys. Bei Verdacht empfehlen wir das Insektenscreening Pferd.)

**Methode** Bestimmung mittels ELISA (1)

**Material** 1 ml Serum

Je nach Ergebnis dieses Screenings schließt sich dann (für die positiv getesteten Gruppen) die Einzelallergenbestimmung an:

## Einzelallergenbestimmung (GREER®)

**Einzelallergene asaisonal: Milben und Schimmelpilze**

- ▶ *Penicillium notatum*
- ▶ *Aspergillus fumigatus*
- ▶ *Cladosporium herbarum*
- ▶ *Alternaria alternata*
- ▶ Kakerlake (*Blattella germanica*)
- ▶ Futtermilben:           - *Acarus siro*  
                                  - *Lepidoglyphus*  
                                  - *Tyrophagus putrescentiae*
- ▶ Hausstaubmilben:     - *Dermatophagoides farinae*  
                                  - *Dermatophagoides pteronyssus*

\* GREER® ist ein eingetragenes Warenzeichen der GREER Laboratories, Inc.

# 12 Allergie

## **Einzellallergene saisonal: Bäume**

- ▶ Ahorn (*Acer*)
- ▶ Birke (*Betula*)
- ▶ Buche (*Fagus sylvatica*)
- ▶ Haselstrauch (*Corylus*)
- ▶ Eiche (*Quercus*)
- ▶ Erle (*Alnus*)
- ▶ Olive (*Olea*)
- ▶ Pappel (*Populus*)
- ▶ Ulme (*Ulmus* sp.)
- ▶ Weide (*Salix*)
- ▶ Zeder (*Cedrus*)
- ▶ Zypresse (*Cupressus*)

## **Einzellallergene saisonal: Gräser und Kräuter**

- ▶ 6 Gräser-Mix:
  - Knäuelgras (*Dactylis glomerata*)
  - Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*)
  - Wiesenrispengras (*Poa pratensis*)
  - Lolchgras (*Lolium perenne*)
  - Wiesenlieschgras (*Phleum pratense*)
  - Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*)
- ▶ Straußgras (*Agrostis gigantea*)
- ▶ Hundszahngras (*Cynodon dactylon*)
- ▶ Mohrenhirse (*Sorghum halepense*)
- ▶ Sauerampfer (*Rumex crispus*)
- ▶ Beifuß (*Artemisia* spp.)
- ▶ Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)
- ▶ Weißer Gänsefuß (*Chenopodium* sp.)
- ▶ Brennessel (*Urtica dioica*)
- ▶ Traubenkraut (*Ambrosia* sp.)
- ▶ Glaskraut (*Parietaria judaica*)
- ▶ Kali-Salzkraut (*Salsola kali*)

**Methode** Bestimmung mittels ELISA (1)

**Material** 1 ml Serum pro Gruppe

Zusätzlich für Pferde – unter besonderer Berücksichtigung der Sommerkezem-Problematik – bieten wir an:

### **Insektenscreening (GREER®)**

- ▶ 5 Einzelallergene:
  - Kriebelmücke (*Simulium*)
  - Stechmücke (*Culex*)
  - Bremse (*Tabanus*)
  - Wadenstecher (*Stomoxys*)
  - Gnitze (*Culicoides*)

**Methode** Bestimmung mittels ELISA (1)

**Material** 1 ml Serum

### **Spezifische Immuntherapie (SIT)**

**Soll bei Ihrem Patienten eine Immuntherapie vorgenommen werden?**

**Unsere Tierärzte beraten Sie gerne.**

Mit der Anforderung der Immuntherapie schicken Sie uns bitte ein tierärztliches Rezept. Zu Beginn der SIT erhalten Sie für Ihren Patienten ein Startset mit ausführlichem Dosierungsschema. Folgeleistungen zur Fortführung der SIT können jederzeit angefordert werden. Bitte setzen Sie sich mit unserer Fachberatung für eine ausführlichere Beratung, auch bzgl. möglicher Änderungen, in Verbindung.

**Material** 0,5 ml Serum





## 13 Untersuchungen aus dem Urin

Die Urinuntersuchung kann Hinweise auf Erkrankungen des oberen und/oder unteren Harnapparates liefern. Dabei kann sie u. U. auch Informationen über andere Krankheitsprozesse geben (z. B. fraktionierte Exkretion von Elektrolyten).

Idealerweise sollten die Proben steril mittels Katheter entnommen werden – dies ist besonders wichtig für die bakteriologische Untersuchung und die fraktionierte Exkretion von Elektrolyten. Ansonsten sollte darauf geachtet werden, Mittelstrahlharn zu gewinnen und die Urinproben nach der Entnahme schnellstmöglich in einem sauberen unbeschichteten Behälter an das Labor zu senden.

Die makroskopischen Eigenschaften des Urins wie Farbe und Beschaffenheit sollten sofort nach der Entnahme beurteilt werden. Pferdeurin kann verschiedene Farben von goldgelb bis bräunlich sowie eine sehr variable Dichte und Trübung aufweisen.

Im Folgenden werden die gängigsten Laboruntersuchungen aus Urin beim Pferd beschrieben. Im Übrigen verweisen wir Sie auf unser allgemeines Leistungsverzeichnis.

### Urinsediment

Leukozyten, Erythrozyten, Epithelien, Kristalle, Zylinder

**Methode** Mikroskopisch (1)

**Material** 5 ml Urin

Der Urin sollte bis zum Versand im Kühlschrank gelagert werden. Die Kühlung kann allerdings zur Bildung von Kristallen führen, die im nativen Urin nicht vorhanden waren.

Bei positivem Nitritnachweis oder Nachweis von Bakterien im Sediment sollte eine bakteriologische Untersuchung angeschlossen werden. Wir bitten hierzu um Neueinsendung von steril entnommenem Urin.

# 13 Untersuchungen aus dem Urin

## Urinstatus

Bilirubin, Blut, Eiweiß, Glukose, Ketonkörper, Nitrit, pH-Wert, spezifisches Gewicht, Urobilinogen

**Methode** Harnstick (1), Refraktometer (1)

**Material** 5 ml Urin

## $\gamma$ -GT/Kreatinin-Quotient

Eine Erhöhung des  $\gamma$ GT/Kreatinin-Quotienten im Urin weist auf eine frühe akute Schädigung der proximalen Nierentubuli hin. Diese kann durch nephrotoxische Medikamente, entzündliche Nierenerkrankungen, Ischämie oder Toxämie hervorgerufen werden.

**Methode** Photometrisch (1)

**Material** 1 ml Urin

## Fraktionierte Elektrolytexkretion (FE)

Die Bestimmung der FE stellt einen Teil der labordiagnostischen Untersuchung zur Abklärung einer Funktionsstörung der Nierentubuli dar.

Beim gesunden Pferd ist die Kreatinin-Exkretion fast konstant. Die Konzentration von Elektrolyten und Kreatinin wird in Serum und Urin bestimmt und die prozentuale Ausscheidung der Elektrolyte berechnet. Mit dem Verlust der tubulären Resorptionsfähigkeit steigen die Exkretion eines Elektrolyts und sein FE-Wert an. Ein anhaltender Anstieg der FE eines oder mehrerer Elektrolyte (häufig Na und P) ist ein Hinweis auf eine Funktionsstörung der Nierentubuli. Ungleichgewichte des Elektrolythaushaltes können auch zu Beeinträchtigungen des Muskelstoffwechsels und zu einer sekundären Beeinflussung der Nebenschilddrüsenfunktion führen, so dass dieser Test ebenfalls zur Differenzierung dieser Störungen herangezogen werden kann.

**Cave:** Entnahme von Serum und Harn sollten innerhalb von 30 Minuten durchgeführt werden. Der Harnabsatz sollte nicht mit Diuretika gefördert werden. Es wird empfohlen, den Harn steril mittels Katheter zu entnehmen.

## 13 Untersuchungen aus dem Urin

Untersucht werden die Exkretionsraten von Na, Cl, K und P.

**Methode** Photometrisch (1)

**Material** 0,5 ml Serum + 5 ml Urin

### **Protein/Kreatinin-Quotient**

Zur Diagnose von Nephropathien

**Methode** Photometrisch (1)

**Material** 1 ml Urin

### **Bakteriologische Urinuntersuchung**

Die bakteriologische Urinuntersuchung umfasst neben der aeroben Kultur die Bestimmung der Keimzahl sowie die Keimdifferenzierung. Der Urin sollte immer in einem unbeschichteten sterilen Behälter ins Labor geschickt werden. Ein zusätzlich durchgeführter Hemmstoffnachweis gibt Hinweise auf die Ausscheidung von antimikrobiellen Substanzen im Urin.

**Material** steril entnommener Katheterharn (empfohlen)



# 14 Parasitologische Untersuchungen

## Parasitologische Untersuchungen im Kot beim Pferd

Weitere Details sind dem allgemeinen Leistungsverzeichnis zu entnehmen. Besonderheiten beim Pferd umfassen vor allem:

Untersuchung und Verfahren	Nachweis von	Material
<b>Endoparasiten</b> Kombiniertes Sedimentations-Flotations-Verfahren	Nematoden- und Bandwurmeier (Strongyliiden, <i>Parascaris equorum</i> , <i>Anoplocephala</i> spp., <i>Paranoplocephala mamillana</i> , <i>Strongyloides westeri</i> )	10 g frischer Kot
<b>Sedimentationsverfahren</b> Gesonderte Anforderung notwendig!	Leberegeleier ( <i>Fasciola hepatica</i> ), Kokzidienoozysten ( <i>Eimeria leuckarti</i> )	20 g frischer Kot
<b>Auswanderungsverfahren</b> Gesonderte Anforderung notwendig!	Lungenwurm- und Strongyliidenlarven	mind. 5 g frischer Kot
<b>McMaster-Verfahren</b> Quantitative Eizahlbestimmung, gesonderte Anforderung notwendig!	Nematoden- und Bandwurmeier	20 g frischer Kot
<b>Analabklatschpräparat</b> Gesonderte Anforderung notwendig!	Pfriemenschwanz-eier ( <i>Oxyuris equi</i> )	Analabklatsch

**Untersuchungsdauer** Alle parasitologischen Untersuchungen werden in der Regel innerhalb 1. Werktages nach Probeneingang untersucht, das Auswanderungsverfahren dauert 1 – 2 Tage.

# 14 Parasitologische Untersuchungen



Weiterführende Informationen finden Sie in unserem Vet-Med Update „Neue Wege bei der Endoparasitendiagnostik – die quantitative Eizahlbestimmung mittels modifiziertem McMaster-Verfahren“

## Interpretationsbesonderheiten beim Pferd

### Strongyliden

Anhand der Eier kann keine Unterscheidung der kleinen (Cyathostomiden) von den großen Strongyliden vorgenommen werden.

### *Anoplocephala* spp., *Paranoplocephala mamillana*

Da Bandwurmeier nicht kontinuierlich und in relativ kleiner Anzahl im Kot ausgeschieden werden, ist die Sensitivität der koproskopischen Verfahren hier unzureichend. Die Nachweiswahrscheinlichkeit wird erhöht, wenn mehrere Tiere eines Bestandes wiederholt untersucht werden.

### *Fasciola hepatica*

Hier gilt ähnliches wie bei *Anoplocephala* spp. Deshalb empfiehlt sich bei klinischem Verdacht und negativem Kotbefund die serologische Untersuchung (Nachweis von Antikörpern gegen *F. hepatica*).

Für weitere Untersuchungen oder besondere Fragen setzen Sie sich bitte mit unserer Fachberatung in Verbindung.







## 15 Histopathologische Untersuchungen

### Histologische und zytologische Untersuchung

Allgemeine Hinweise v. a. zur Probenaufbereitung entnehmen Sie bitte dem allgemeinen Leistungsverzeichnis.

Für die histologische Untersuchung empfiehlt sich der Versand von formalinfixierten, repräsentativen Gewebeproben. Zusätzlich kann Gewebe in physiol. NaCl-Lösung für die Herstellung einer Autovakzine (z. B. Equines Sarkoid) sinnvoll sein.

### Uterusbiopsien

Nach der histologischen Untersuchung von Uterusbiopsien können die Stuten in „Fruchtbarkeitsklassen“ eingeteilt werden (Kenney & Doig – 1986). Dies hat eine prognostische Bedeutung für die zukünftige Fertilität der Stute.

### Zubildungen der Haut

Die histologische Untersuchung mit u. U. anschließender Herstellung einer Autovakzine (z. B. bei der Diagnose „Equines Sarkoid“ oder „Papillom“) ist möglich.

**Zusätzliches Material: Gewebe in physiolog. NaCl-Lösung.**

### Tracheobronchialsekret (TBS)

Nachweis differenter Zelltypen und entzündlicher Prozesse sowie Zellen des oberen Atmungsstraktes (evtl. Hinweise auf z. B. Eosinophilie, Parasiten, Pilze, Bakterien, Fremdkörper-Material u. a.). Eine sichere Lokalisationszuordnung (Trachea, Bronchien, Alveolen) des Prozesses ist oft nicht oder nur bedingt möglich. Ausstriche möglichst dünn ausstreichen und vor dem Versand lufttrocknen lassen. TBS ist nicht geeignet zur sicheren Diagnose chronischer obstruktiver Lungenerkrankungen (s. BAL).

# 15 Histopathologische Untersuchungen

## Bronchoalveoläre Lavage (BAL)

Spülort: Segmentbronchus nach endoskopischer Identifikation

- Verfahren**
- ▶ Entnahme streng bronchial, vorzugsweise durch Tubus mit Ablaufblockade (Ballon)
  - ▶ Instillation von insgesamt 250 ml körperwarmer, steriler, isotonischer Kochsalzlösung
  - ▶ Rückgewinnung von mind. 100 bis 120 ml Spülflüssigkeit (übrige Flüssigkeit wird resorbiert)

### **Kontamination mit Trachealflüssigkeit muss unbedingt vermieden werden!**

Falls es nicht gelingt, die oben angegebenen Flüssigkeitsmengen zurückzugewinnen, ist das Zählverfahren nicht anwendbar und die Ergebnisse sind nicht zuverlässig interpretierbar. Eine Auszählung und Beschreibung der Befunde ist möglich, lässt aber keine Zuordnung der zu Grunde liegenden Erkrankung (RAO, IAD oder EIPH) zu. **Für die Interpretation ist es wichtig, die eingesetzte und rückgewonnene Menge an Flüssigkeit auf dem Einsendeschein zu vermerken!**

- ▶ Die zurückgewonnenen Flüssigkeitsmengen in einem Gefäß sammeln (poolen)
- ▶ Sie muss beim Schütteln schäumen (Surfactant-Beimischung)!
- ▶ Von der gemischten Gesamtlüssigkeit mind. 60 ml unbehandelt in Probengefäße füllen (zu 10 ml/20 ml/50 ml) und gekühlt versenden

### **Proben müssen gekühlt im Labor ankommen!**

**Interpretation** Nur bei einer Gesamtzahl von mehr als 500 kernhaltigen Zellen pro Mikroliter reaspirierter Spülflüssigkeit spricht das Ergebnis für eine der drei Erkrankungen (RAO, IAD, EIPH). Die Differenzierung erfolgt über die Mengenverhältnisse.

**Cave: Keine BAL bei vermuteter Infektion!**

- Zu beachten**
- ▶ Probenahme in der Praxis so terminieren, dass die Flüssigkeit bis spätestens Freitag 12 Uhr im Labor ist (Probenahme nur Mo. – Do.)
  - ▶ Proben sind bei Kühlung ca. 24 Stunden stabil
  - ▶ Bei älteren Proben besteht die Gefahr, dass sich die Zellverhältnisse signifikant verschieben und dadurch die Wahrscheinlichkeit einer RAO Diagnose (ungünstige Prognose) ansteigt

Anmerkung: BAL nur für Kunden in Deutschland und Österreich möglich.

# 15 Histopathologische Untersuchungen

## Bronchoalveoläre Lavage Profil I

Zellzahl + Zyto

**Material** mind. 20 ml Spülflüssigkeit (gekühlt), Ausstrich (Zytozentrifugat)

## Bronchoalveoläre Lavage Profil II

Profil 1 + BU

**Material** 2 Röhrchen Spülflüssigkeit (gekühlt), Ausstrich (Zytozentrifugat)

# 15 Histopathologische Untersuchungen

## Synovia

### Synoviaprofil I

Farbe, Viskosität, Trübung, Gesamteiweiß, Zellzahl

### Synoviaprofil II

Profil I + Zytologie

### Synoviaprofil III

Profil II + Bakteriologie, aerober und anaerober Ansatz.

## Punktate

Andere Punktaturforschungen können Hinweise auf die zugrundeliegende Pathologie bieten. Bei z. B. Bauchhöhlenpunktaten/Pleuraergüssen kann in Trans- und Exsudat unterschieden werden.

### Punktatprofil I

Zytologie, Gesamteiweiß, spezifisches Gewicht

### Punktatprofil II

Profil I + Bakteriologie, aerober und anaerober Ansatz

Material für Synovia und andere Punktate ca. 3 – 5 ml

# 15 Histopathologische Untersuchungen

## Liquor

Erkrankungen des Gehirns und der Hirnhäute können vielerlei Ursachen haben. Oft handelt es sich um virale oder bakterielle Erkrankungen. Liquor ist physiologischerweise glasklar und zellarm. Insbesondere die zytologische Untersuchung sollte alsbald nach der Entnahme erfolgen, da bereits nach 4 Stunden eine ausgeprägte Zytolyse besteht.

Eine Besonderheit bei den Liquoruntersuchungen stellen die spezifischen Erregernachweise mittels PCR oder Antikörperbestimmung bei ZNS-Symptomatik dar (z. B. Herpes oder Borna).

## Liquorprofil I

Zellzahl, Gesamteiweiß

## Liquorprofil II

Profil I + Zytologie

## Liquorprofil III

Profil II + Bakteriologie, aerober und anaerober Ansatz

**Material** 3 ml

### **Cave:**

Für die zytologische Untersuchung ist es von Vorteil, einen luftgetrockneten, ungefärbten Ausstrich einzusenden (bei 1500 U/min 5 Minuten zentrifugieren, Sediment austreichen).

Falls die Anfertigung eines Ausstriches nicht möglich ist, kann man notfalls und bei zu erwartendem längeren ungekühlten Transport die Punktatflüssigkeit mit Alkohol (Ethanol 50 %) oder EDTA-Zusatz versetzen, einzelne Tropfen sind ausreichend. Ggf. ist das Ursprungsmaterial auf mehrere Röhrchen zu verteilen und nativ (z. B. für Bakteriologie) sowie im Fixativ (nur für Zytologie) zu übersenden.

Für die bakteriologische Untersuchung von Liquor- und Synoviaprobe ist der Versand von nativem Material in speziellen Flaschen (s. S. 16) erforderlich.

Zusätzlich wird für die Bestimmung von Gesamteiweiß natives Material in unbeschichteten oder EDTA-Röhrchen benötigt.



## 16 Spurenelemente

Die Untersuchung von Spurenelementen kann wichtige Informationen über die Versorgung des Pferdes liefern (Cu, Se, Zn). Spurenelemente können einzeln oder im Rahmen der etablierten Untersuchungsprofile angefordert werden (s. Seiten 21/22/23). Andererseits kann die Bestimmung weiterer Elemente zusätzliche Informationen über mögliche Vergiftungen geben (z. B. Pb, Cd, Ni, As, Tl).

**Methode** Bestimmung mittels ICP-MS (1) und ICP-AES (1)

**Material** 3 ml Serum  
Für die Untersuchung auf Blei: 1 ml EDTA-Blut

Bitte benutzen Sie keine Glasvacutainer oder Gelröhrchen, da diese die Ergebnisse verfälschen können.

Haaranalysen sowie Spurenelementanalysen aus inneren Organen können durchgeführt werden. Um eine Aussage über den aktuellen Versorgungsstatus des Pferdes zu treffen, ist Serum das Material der Wahl und am besten geeignet. Für Spurenelementanalysen aus inneren Organen oder für spezielle Untersuchungen wenden Sie sich bitte an unsere Fachberatung.

### Schwermetall-Profil

Dieses Screening eignet sich für Untersuchungen im Rahmen einer möglichen hohen Belastungen mit Schwermetallen oder bei Verdacht auf Vergiftungen.

**Methode** Bestimmung mittels ICP-MS (1) und ICP-AES (1)  
Cd (ICP-MS) Serum/EDTA-Blut  
Cr (ICP-AES) Serum/Blut/Plasma EDTA Blut  
As (ICP-MS) Serum/Urin  
Tl (ICP-MS) Serum/Urin  
Ni (ICP-MS) Serum/EDTA-Blut  
Pb (ICP-MS) EDTA-Blut

**Material** 1 ml Serum + 0,5 ml EDTA-Blut oder Heparin-Blut + 1 ml Urin





## Abstammungsnachweis

Ziel des Abstammungsnachweises ist es zu klären, ob es sich bei den vermeintlichen Eltern eines Tieres um die leiblichen Eltern handelt. Herkunfts- bzw. Abstammungsbegutachtungen und Identitätsnachweise spielen eine Rolle in der Zuchtbuchführung, beim Verkauf von Nachkommen wertvoller Elterntiere, bei Versicherungsfragen und in der Forensik.

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** jeweils 0,5 – 1 ml EDTA-Blut oder Haare mit Wurzel  
Für den Abstammungsnachweis benötigen wir Untersuchungsmaterial vom Nachkommen sowie von jedem vermuteten Elterntier.  
Bitte achten Sie auf eine deutliche Kennzeichnung der Proben.

## Genetischer Fingerabdruck

Der genetische Fingerabdruck ist der einzige unveränderbare, fälschungssichere Identitätsnachweis eines Individuums und ist damit zuverlässiger als die Identifikation über Mikrochips oder Tätowierungen. Er nutzt die hohe Variabilität der Erbsubstanz und ermöglicht eine zweifelsfreie Identifikation über den Tod hinaus. Die Ergebnisse des genetischen Fingerabdruckes werden bei uns elektronisch gespeichert und sind bei Identitäts- oder Abstammungsfragen (Verlust/Diebstahl eines Tieres, Sachschäden durch Tiere, gestohlene Tiere etc.) jederzeit abrufbar. Der Tierbesitzer erhält ein Zertifikat über das individuelle DNA-Profil seines Tieres. Jedes Individuum besitzt sein unverwechselbares Genom (Ausnahme sind eineiige Zwillinge). Deshalb lässt sich anhand des DNA-Profiles zweier eingesandter Materialien zweifelsfrei feststellen, ob sie von demselben Tier stammen.

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 0,5 – 1 ml EDTA-Blut oder Haare mit Wurzel

# 17 Molekulargenetik

## Molekulargenetische Diagnostik/Erbkrankheiten

### Cerebelläre Abiotrophie (CA)

Die Cerebelläre Abiotrophie ist die häufigste Kleinhirnerkrankung beim Pferd. CA ist eine genetisch bedingte Erkrankung und durch eine frühe Degeneration der Purkinjezellen im Cerebellum gekennzeichnet, die möglicherweise aufgrund struktureller und/oder stoffwechselbedingter Veränderungen entsteht. Betroffen sind überwiegend Araber und deren Kreuzungen, wobei die Erkrankung auch beim Warmblut und bei Ponies beschrieben worden ist. Die klinischen Symptome treten in den meisten Fällen innerhalb der ersten zwei bis vier Monate nach der Geburt auf. Symptome sind breitbasige Haltung und ebensolche Gänge, Headshaking, Ataxie, Dysmetrie und spastische Lähmung.

- Mutation: R95H
- Gen: TOE1 (Exon 4)
- Gentest möglich bei: Araber
- Erbgang: Autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

### Fuchsfärbung

Die Untersuchung lässt eine zuverlässige Aussage zu, ob ein Pferd den Rot-Faktor für die Fuchsfärbung trägt und ermöglicht die gezieltere Anpaarung durch Kenntnis der genetischen Konstellation. Der Züchter kann auf diesem Wege sicher braune/schwarze oder fuchsfarbene Pferde erhalten. Die Anlage zur Fuchsfarbe wird autosomal rezessiv (Mc1R-Gen) vererbt. Werden zum Beispiel zwei mischerbige Braune angepaart, so besteht eine 25%ige Wahrscheinlichkeit, dass das Fohlen ein Fuchs wird.

- Gen: Mc1R
- Gentest möglich bei: Pferd
- Erbgang: Autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

### **Glykogen Branching Enzym Defizienz (GBED)**

Die Defizienz des Glykogen verzweigenden Enzyms (GBED) wird durch eine genetische Mutation beim Quarter Horse und bei Quarter Horse-verwandten Rassen verursacht. Bei Pferden mit dieser Mutation fehlt das entsprechende Enzym (GBE), das für den physiologischen Glykogenstoffwechsel (Synthese-Lagerung) notwendig ist. Bei erkrankten Tieren können die betroffenen Gewebe wie Skelett- und Herzmuskel, Leber und Gehirn Glykogen weder speichern noch mobilisieren. Klinisch ist die Erkrankung gekennzeichnet durch Abort im zweiten bzw. dritten Trimester oder sehr früh im Fohlenalter durch die Geburt lebensschwacher Fohlen (oft mit Fehlstellungen), Schwäche und Atemversagen. Die meisten betroffenen Fohlen sterben oder werden euthanasiert.

- Mutation: C102A bzw. Y34X
- Gen: GBE1 (Exon 1)
- Gentest möglich bei: American Quarter Horse
- Erbgang: Autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

# 17 Molekulargenetik

## Hereditary Equine Regional Dermal Asthenia (HERDA)

HERDA, auch als Hyperelastosis cutis bekannt, ist eine autosomal rezessiv vererbte genetisch bedingte Hauterkrankung beim American Quarter Horse, American Paint und Appaloosa. Die Hautveränderungen, die zu Läsionen führen können, zeigen eine extreme Haut-Elastizität (schwache Kollagen-Fasern). Die betroffenen Areale sind im Körper ungleichmäßig verteilt. In der Regel ist eine Verteilung über die Rückenpartie (Sattellage) und seltener an den Gliedmaßen festzustellen. Im ventralen Bereich sind sie nicht vorhanden. Die Symptome treten durchschnittlich im Alter von 1,3 Jahren auf. Es gibt keine kurative Therapie und die Hautläsionen können nur symptomatisch behandelt werden. Aufgrund der Läsionen und Narben in der Sattellage sollten betroffene Pferde nicht geritten werden.

- Mutation: c.115G>A bzw. p.39G>R
- Gen: Cyclophilin B (PPIB)
- Gentest möglich bei: American Quarter Horse
- Erbgang: Autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

## Hyperkalemic Periodic Paralysis (HYPP)

Die HYPP ist eine Muskelerkrankung, die auf einem gestörten Elektrolyttransport an der Muskelzellmembran beruht. Die verantwortliche Mutation liegt auf dem Gen, welches für die Natrium-Kanäle in Muskelzellen kodiert. Es kommt zu Kalium-induzierten anfallsweisen Lähmungen der Skelettmuskulatur, die nicht unbedingt in Zusammenhang mit einer sportlichen Belastung des Pferdes auftreten. Diese Erkrankung kommt bei Quarter Horses, Appaloosa, Paint und anderen Pferderassen vor. Es besteht ein Zusammenhang mit der Blutlinie des Quarter-Horse Hengstes „Impressive“.

Die klinischen Symptome sind Steifheit, Schwitzen, Muskelfaszikulationen, intermittierende Phasen von Muskeltremor und -schwäche bis hin zu Kollaps und Festliegen. Lebensbedrohliche Komplikationen wie Herzarrhythmien und Larynx-/Pharynxparaly-

sen (Erstickungsgefahr) können auftreten. Das Gen wird autosomal dominant vererbt und homozygote Träger sind klinisch stärker betroffen als heterozygote Träger.

- Gentest möglich bei: American Quarterhorse und deren Kreuzungen mit anderen Rassen
- Erbgang: Autosomal codominant (Krankheitsausprägung beim homozygoten Tier ausgeprägter als beim heterozygoten)

**Methode** PCR-RFLP (1)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

### **Junctional Epidermolysis Bullosa (JEB 1/JEB 2)**

Junctional epidermolysis bullosa ist eine genetische Erkrankung beim belgischen Zugpferd (LAMC2-Gen) und beim American Saddlebred (LAMA3-Gen). Die Symptome sind in beiden Rassen ähnlich, wobei die Mutationen in den Laminin-5-Genen unterschiedlich sind. Die Hauptsymptome dieser Erkrankung treten bereits vor oder kurz nach der Geburt auf und sind durch Schleimhaut- und Hauterosionen, Hautablösungen, Schmelzhyppoplasie mit Zahnveränderungen und vorzeitigem Durchbruch der Zähne bei der Geburt gekennzeichnet. In fortgeschrittenen Stadien können ulzerative Hautläsionen, vollständiger Epidermisverlust an den Gliedmaßen und am Rumpf, Kronlederhautablösung und Ausschühen auftreten. Die meisten betroffenen Pferde sterben aufgrund sekundärer Infektionen (Sepsis) oder werden euthanasiert.

Belgisches Zugpferd (JEB 1)

- Mutation: 1368Cins (AY082802)
- Gen: LAMC2 (Exon 10)
- Erbgang: Autosomal rezessiv

American Saddlebred (JEB 2)

- Mutation: Deletion (BK006617:g.3724\_10312del6589)
- Gen: LAMA3
- Erbgang: Autosomal rezessiv

# 17 Molekulargenetik

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

## Lavender Foal Syndrome (LFS)

LFS wird durch vererbte Mutation beim Araber (meist bei ägyptischen Araber-Linien) verursacht. Weibliche und männliche Fohlen können betroffen sein, und die Erkrankung wird bereits innerhalb weniger Stunden oder Wochen nach der Geburt manifest. Hauptsächlich fallen neurologische Symptome auf: Opisthotonus, Nystagmus, Unfähigkeit zu Stehen und Krampf-Anfälle. Diese Fohlen werden mit einer sehr charakteristischen, sog. „Lavendel“-Farbe (blass-grau/rosa oder silber) geboren. Die meisten symptomatischen Pferde sterben bereits kurz nach der Geburt oder werden euthanasiert.

- Mutation: ECA1 g.138235715del
- Gen: MYO5A (Exon 30)
- Gentest möglich bei: Araber
- Erbgang: Autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

## Maligne Hyperthermie (MH)

Die Maligne Hyperthermie ist eine vererbte Erkrankung, welche bei Mensch, Pferd, Schwein und Hund beschrieben ist. Das Hauptmerkmal der MH ist eine durch Stress oder die Verabreichung von Muskelrelaxantien und Inhalationsanästhetika hervorgerufene übermäßige Kalzium-Ausscheidung in das Sarkoplasma. Die Folge ist ein hypermetabolischer Zustand, der mit Muskelkrämpfen, Rhabdomyolyse, Herzrhythmusstörungen, Hyperthermie, Hyperhydrose und sogar Tod einhergehen kann.

- Gen: RYR1
- Gentest möglich bei: American Quarter Horse.
- Erbgang: Autosomal dominant

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

## Overo Lethal White Syndrome (OLWS)

Die Untersuchung dient der Detektion von heterozygoten Trägern eines Defektgens bei Nachkommen von Overo-gescheckten Paint-Horses, welches autosomal rezessiv vererbt wird. Werden zwei Träger des Gendefektes angepaart, besteht eine 25%ige Wahrscheinlichkeit, dass das Fohlen ein „lethal white“ wird. Das Fohlen wird völlig weiß geboren und zeigt einen Innervationsdefekt des Gastrointestinaltrakts (intestinale Aganglionose), der zu einem frühen Tod führt. Träger des mutierten Gens finden sich nicht nur bei Overo-Schecken, sondern auch bei den nicht typisch gezeichneten Vertretern der Tobiano Paint-Horses, Quarter Horses, Vollblüter, Appaloosas, Pintos, American Miniature Horses, Mustangs und Halb- arabern. Ein Mutationsträger ist nicht aufgrund seiner Scheckung zu identifizieren.

- Ursache: Defekt im Endothelin B Rezeptor
- Molekulargenetik: 2 bp Substitution im EDNRB Gen c.353\_354CT>AG führt auf Aminosäureebene zu Ile118Lys

# 17 Molekulargenetik

- Gentest möglich bei: American Paint Horse, Appaloosa, Pinto, Quarter Horse, Thoroughbred, American Miniature Horse, Mustang, Halbaraber.
- Erbgang: Monogen autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*

## Severe Combined Immune Deficiency (SCID)

Beim Araberfohlen (selten beim Appaloosa und Kreuzungen) kommt es durch einen lymphoiden Stammzelldefekt zu einer Reifungsstörung der B- und T-Zellen und dadurch zu einer ausgeprägten Lymphopenie. Diese Immunschwäche führt bei der Mehrheit der betroffenen Tiere innerhalb von 5 Monaten durch Infektionen mit opportunistischen Keimen zum Tod. Ursache dieser Erkrankung ist eine Deletion im Gen, das für die DNA-abhängige Protein-Kinase kodiert. Die Erkrankung folgt dem autosomal-rezessiven Erbgang. Durch den Gentest können erkrankte Fohlen erkannt und klinisch unauffällige SCID-Träger von Nichtträgern eindeutig abgegrenzt werden.

- Molekulargenetik: 5 bp Deletion im Gen für die katalytische Untereinheit der DNA-abhängigen Proteinkinase (PRKDC) (frameshift-Mutation)
- Gentest möglich bei: Araber
- Erbgang: Monogen autosomal rezessiv

**Methode** Molekulargenetische Analyse (3)

**Material** 1 ml EDTA-Blut

*Bitte bei Untersuchungsanforderung unbedingt die Rasse angeben!*





### **Hotline/Fachberatung Deutschland**

Tel. 069 153 253 290

Fax 07141 6483 555

Mo – Fr von 8.30 Uhr bis 18.30 Uhr

Samstags von 9.00 Uhr bis 14.00 Uhr

### **Fahrdienst**

Fahrdienst@idexx.com

Tel. 069 153 253 290

Fax +49 (0)7141 6483 336

Mo – Fr von 7.30 Uhr bis 19.00 Uhr

Samstags von 8.00 Uhr bis 12.00 Uhr

### **Bestellung**

#### **Probenversandmaterial**

supplies-europe@idexx.com

Fax +49 7141 6483 323

### **Hotline/Fachberatung Österreich**

Tel. 01 206 092 729

(Wahloption: 2 bzw. 3)

Fax +49 7141 6483 555

Mo – Fr von 8.30 Uhr bis 18.30 Uhr

Samstags von 9.00 Uhr bis 14.00 Uhr

### **Fahrdienst**

Tel. 01 206 092 729 (Wahloption: 1)

Fax +49 7141 6483 336

Mo – Fr von 7.30 Uhr bis 19.00 Uhr

Samstags von 8.00 Uhr bis 12.00 Uhr

Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum von IDEXX Laboratories, Inc. oder angeschlossenen Unternehmen in den Vereinigten Staaten und/oder anderen Ländern. Die IDEXX Datenschutzerklärung ist nachzulesen auf [www.idexx.eu](http://www.idexx.eu)  
© 2011, 2015, 2016, 2017, 2019 IDEXX Laboratories Inc. Alle Rechte vorbehalten. · 1710044-1218-DE · 09-0011355-00

Aktualität und Haftungsausschluss:

Die Verfasser dieses Leistungsverzeichnisses haben den Anspruch, alle Informationen entsprechend dem aktuellen Wissensstand darzustellen. Allerdings nimmt das Wissen in der Medizin täglich zu und die Weiterentwicklung von bestehenden Testmethoden sowie die Neuentwicklung schreitet stetig voran. Aus diesem Grund übernehmen wir keine Gewährleistung für die Richtigkeit aller Angaben in diesem Leistungsverzeichnis.

IDEXX GmbH  
Mörkestr. 28/3  
D-71636 Ludwigsburg

[www.idexx.de](http://www.idexx.de)

IDEXX Vet Med Labor GmbH  
Börsegasse 12/1  
A-1010 Wien

[www.idexx.at](http://www.idexx.at)

[hotline-germany@idexx.com](mailto:hotline-germany@idexx.com)

**IDEXX**  
LABORATORIES