

# LEITFADEN FÜR DIE PFERDEZUCHT

*Dr. Jutta Sielhorst, Dipl. ECAR*



MEHR. WERT.  
PARTNERSCHAFT.

 **MSD**  
Tiergesundheit



**Dr. Jutta Sielhorst,**  
Dipl. ECAR

Mit langjähriger Erfahrung im Bereich der Reproduktionsmedizin des Pferdes am Landgestüt Celle, der Stiftung Tierärztliche Hochschule (TiHo) Hannover, dem Tierärztlichen Kompetenzzentrum Karthaus GmbH und Kliniken in Neuseeland und Australien, arbeitet Dr. Jutta Sielhorst seit Februar 2020 selbstständig an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Praxis.

Der Schwerpunkt liegt auf der praxisnahen Fort- und Weiterbildung, Fachberatung und klinischen Arbeit in enger Kooperation mit dem Haustierarzt bei gynäkologischen Spezialfällen und dem kollegialen Austausch im Bereich der Reproduktionsmedizin des Pferdes. Langfristige Ziele sind der Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis und die wissenschaftliche Tätigkeit in Kooperation mit der TiHo Hannover.

Um die Freude an lebenslanger Fort- und Weiterbildung und dem tierärztlichen Beruf professionell weiterzugeben, bildete sich Dr. Jutta Sielhorst während ihrer sechsjährigen Lehrtätigkeit an der TiHo Hannover in der „Professionellen Lehre“ weiter und absolvierte 2020/2021 eine anderthalbjährige Ausbildung zum systemischen Coach und Team-Berater.

# INHALTS- VERZEICHNIS

<b>01 EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>02 MANAGEMENT DER ZUCHTSTUTE .....</b>	<b>6</b>
Vorbereitung auf die Zuchtsaison .....	6
Einflüsse auf die Fruchtbarkeit .....	6
Zuchttauglichkeitsuntersuchung .....	9
Infektionsschutz im Zuchtbetrieb .....	11
Impfungen der Zuchtstute .....	11
Entwurmung der Zuchtstute.....	17
<b>03 BESAMUNGSMANAGEMENT .....</b>	<b>22</b>
Bestimmung des Belegungszeitpunktes .....	23
Besamung mit Tiefgefriersperma .....	25
Management nach der Besamung .....	25
<b>04 DIE TRAGENDE STUTE.....</b>	<b>26</b>
Frühträchtigkeit .....	26
Zwillingsträchtigkeit .....	27
Risikoträchtigkeit.....	30
Störungen der Plazentafunktion .....	32
Virusaborte .....	32
<b>05 GEBURT .....</b>	<b>33</b>
Vorbereitungsstadium .....	33
Die Geburt .....	34
Komplikationen .....	35
Nachsorge von Stute und Fohlen.....	36
<b>06 EMBRYOTRANSFER UND ASSOZIIERTE TECHNIKEN.....</b>	<b>37</b>
Embryotransfer .....	37
In-vitro-Produktion von Embryonen.....	40
<b>07 GENETISCHE ERKRANKUNGEN.....</b>	<b>41</b>
Warmblood Fragile Foal Syndrome (WFFS) .....	41
Polysaccharid-Speicher-Myopathie (PSSM) .....	42

# 01 EINLEITUNG

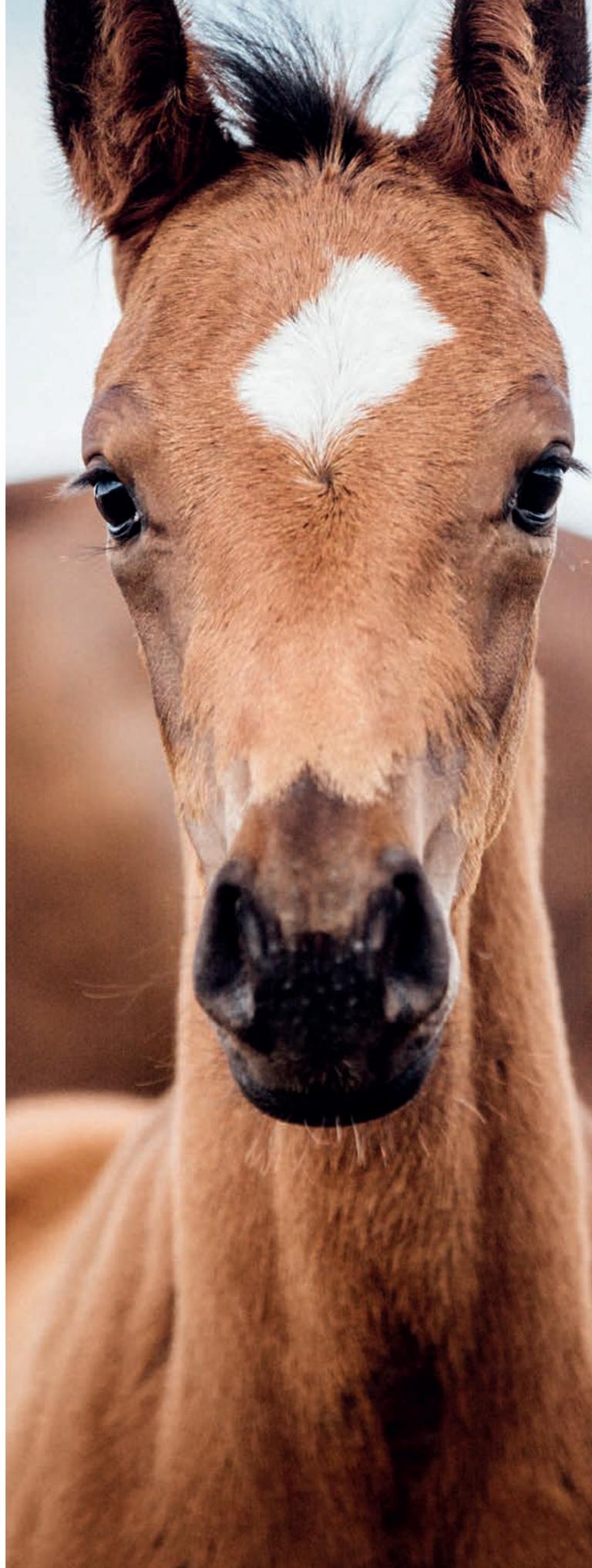
Die Pferdezucht befindet sich aktuell im Wandel. Die ursprünglich regional begrenzte bäuerliche Zucht entwickelt sich zu einem internationalen Zuchtgeschehen, indem sportlich orientierte Anpaarungen in den Fokus rücken. Das bis zu den 1990er Jahren vorherrschende traditionelle Deckgeschehen wird in der heutigen Reitpferdezucht in einem immer stärkeren Ausmaß durch biotechnologische Methoden ergänzt. Gewinnung, Konservierung und Versand von Hengstsperma über weite Strecken erfordern eine intensivere reproduktionsmedizinische Betreuung der Stute.

In professionellen Pferdezuchtbetrieben wird zunehmend über moderne Zuchtmethoden wie Tiefgefrierspermabesamung, Embryotransfer, Ovum pick up (OPU) und Intrazytoplasmatische Spermajektion (ICSI) sowie die genomische Selektion beim Pferd diskutiert. Sowohl erfahrene PferdezüchterInnen als auch „NeuzüchterInnen“ zeigen heute großes Interesse an den fachlichen Hintergründen um durch ein optimales Management der Zuchtstute vor und in der Zuchtsaison sowie der Betreuung ihrer Stute während der Trächtigkeit und bei der Geburt ihren Beitrag zum Züchterfolg zu leisten. Durch gegenseitigen Austausch und fachkundiges Handeln führt die vertrauensvolle, fruchtbare Zusammenarbeit von Züchter, Hengsthalter und Tierarzt zum Züchterfolg.

Hierbei sollte eine hohe Trächtigkeitsrate angestrebt werden und Fruchtverluste reduziert werden. Bei einer Auswertung von 74950 Belegungen, in die die Daten von 127 Hengsten und 9431 Stuten einfließen, lag die durchschnittliche Trächtigkeitsrate pro Rosse bei 37,1 %, während die Abfohlrate im Durchschnitt 31,6 % betrug. Am Ende der Saison waren 74 % der beobachteten Stuten tragend und bei 64,7 % kam es zu einer Abfohlung (Hamann et. al 2005).

Die Fruchtbarkeit wird von zahlreichen Einflussgrößen bestimmt. Neben Managementfaktoren wie Haltung, Fütterung, Saison- oder Jahreszeiteffekten, Ermittlung des optimalen Besamungstermins und -intervalls, Belegungsart und Art der Spermakonservierung zeigen die Effekte Hengst und bisherige Zuchtleistung der Stute einen großen Einfluss. Gründe für die Unterschiede zwischen Hengsten bzw. Stuten können umweltbedingter, aber auch genetischer Art sein, so dass eine züchterische Verbesserung des Fruchtbarkeitskomplexes bei Pferden möglich erscheint.

Grundsätzlich sollte bei der Anpaarung nicht nur auf leistungsorientierte Merkmale geachtet, sondern zunehmend eine Selektion unter Berücksichtigung von Gesundheitsmerkmalen erfolgen. Die Gesundheit ist in den Zuchtzielen der deutschen Zuchtverbände ein fester Bestandteil. Bisher kann allerdings nur indirekt, also über Exterieur- und Leistungsmerkmale, auf Gesundheit selektiert werden. Um die Möglichkeiten zur Umsetzung des Zuchtziels „Gesundheit“ zu verbessern, wurde das Gemeinschaftsprojekt Gesundheitsdatenbank der FN angeschlossen Zuchtverbände, der Verbandstierärzte, des Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung (vit), der Deutschen Reiterlichen Vereinigung und der Wissenschaft ins Leben gerufen. Hierüber sollen Erkenntnisse über die Häufigkeit des Auftretens verschiedener Erkrankungen gesammelt werden, um langfristig das Ziel zu verfolgen, eine Verbesserung der Gesundheit bei allen Pferderassen zu erreichen ([www.pferd-aktuell.de/pferdezucht/gendefekte](http://www.pferd-aktuell.de/pferdezucht/gendefekte)).



# MANAGEMENT DER ZUCHTSTUTE

## DIE VORBEREITUNG AUF DIE ZUCHTSAISON

Eine langfristige Planung und Vorbereitung der Zuchtstute vor der Zuchtseason erhöht die Aussichten auf Zuchterfolg. Es gilt zunächst den Hengst auszuwählen, die Entscheidung für Frisch-, Versand- oder Tiefgefriersperma zu treffen und den Zeitpunkt für eine erste umfassende gynäkologische Untersuchung und mögliche Besamung zu wählen. Studien ergaben, dass die Gesundheit der Saugfohlen durch eine Konzentration der Belegungen auf die Monate April bis Juli gefördert wird. Abfohlungen im fortgeschrittenen Frühjahr senken aufgrund einer regelmäßigen und längerfristigen Bewegung des neugeborenen Fohlens die Rate der Gelenkchips (OCD). Andererseits erfordert diese zeitliche Konzentrierung der Zuchtseason eine umsichtige individuelle Vorbereitung der Zuchtstute. Die Zusammenarbeit zwischen Züchter, Besamungsstation und Besamungswart oder Tierarzt spielt in der Vorbereitung, insbesondere aber für das Besamungsmanagement eine große Rolle.

## EINFLÜSSE AUF DIE FRUCHTBARKEIT

Stuten zeigen in der Regel im Winter (Januar bis März) eine Zykluspause. Der Anstieg der Tageslichtlänge aktiviert die Eierstockfunktionen. In der sogenannten „Übergangsphase“ treten zunächst länger andauernde Rossen mit verzögertem oder ausbleibendem Eisprung auf. In Abhängigkeit von Witterungs- und Haltungsbedingungen spielt sich im Schnitt nach 3,7 Übergangszyklen Ende März/Anfang April ein prägnanter Zyklus mit ca. fünf- bis siebentägiger Rosse und einer Gesamtzyklusdauer von 21 bis 23 Tagen ein. Zum Erkennen des Rosseeintritts, ihrer Dauer und Regelmäßigkeit hat sich das Abprobieren der Stuten durch den Hengst bewährt. Neben der Rossedetektion führt der Hengstkontakt zu einer Verbesserung der Fruchtbarkeit und einem früheren Einsetzen der ersten Rosse zu Beginn der Zuchtseason. Im Zuchtbetrieb sollten daher optimalerweise ein Proberstand -in Kombination als Untersuchungsstand nutzbar- und ein Proberhengst vorhanden und der Umgang mit Hengst und Stute beim Abprobieren geschult sein. Die Beobachtungen (Zeitpunkt, Intensität) dieser Rosseprobe am Hengst sollten schriftlich dokumentiert werden. Erfahrungsgemäß

kann bei vielen Stuten die erste Rosse nach der Zykluspause bakteriologisch als „Reinigungsrosse“ gesehen werden, vergleichbar mit der Fohlenrosse bis zum 11./12. Tag nach normalem Geburtsverlauf.

Einflussfaktoren auf die Saisonalität der Stute sind neben dem dominierenden Faktor Tageslichtlänge die Faktoren Temperatur, Rasse und Stutenalter, Stress, Ernährungszustand (Body Condition Score), Ernährung, Hengstkontakt und die Laktation bei Fohlenstuten. Bei der Fohlenstute konkurriert ein steigender Energie- und Eiweißbedarf durch die Milchleistung mit der Funktion der Eierstöcke. Häufig wird besonders nach frühem Abfohlen ein Ausbleiben der Rosse und eine Verzögerung der Follikelreifung und des Eisprungs beobachtet.

Durch ausreichend helle Boxen mit gutem Lichteinfall über eine große Fensterfläche und täglichen Auslauf mit Artgenossen an der frischen Luft werden die Durchblutung gesteigert, die Eierstöcke aktiviert und die Gebärmutter kontrahiert.





**Abb. 1: Die Überprüfung des Rosseverhaltens am Hengst wird an einer Probiervand durchgeführt. Typische Rosseanzeichen sind das Dulden/Stehen, Heben und zur Seitelegen des Schweifes und Blitzen und Schleimen der Stute.**

Zusätzlicher Stress über Stallwechsel und lange Transporte sollte minimiert werden. In aktuellen Studien wurde die Bedeutung des Hengstkontaktes unter Beweis gestellt, den erfahrene Züchter seit Jahrzehnten nutzen. Stuten mit Hengstkontakt zeigen ein signifikant früheres Einsetzen der ersten Rosse, in der eine Ovulation als Voraussetzung für die erfolgreiche Besamung beobachtet wird. Zudem bewirkt das zehn- bis fünfzehnminütige tägliche Abprobieren eine vermehrte Oxytocinausschüttung, die sich ebenfalls positiv auf die Fruchtbarkeit der Stute auswirkt. Bei Stuten, die sehr früh im Jahr fohlen, kann durch eine Verlängerung des Tageslichtes auf 16 Stunden und durch regelmäßigen Hengstkontakt ein Aussetzen der Eierstockaktivität aufgrund der Laktation verhindert werden.

Durch eine bedarfsgerechte Fütterung mit qualitativ hochwertigen Futtermitteln wird die Fruchtbarkeit der Stute unterstützt. Die Stute sollte weder vor der Zuchtsaison, noch während der Hochträchtigkeit eine mastige Kondition aufweisen. Die restriktive Fütterung einer zu mastigen Stute sollte bereits lange vor der Decksaison angestrebt werden. Zu Beginn der Zuchtsaison sollte die magere Stute über das Anfüttern in eine aufbauende (anabole) Stoffwechsellage kommen. Dabei kommt der Spurenelementfütterung (vor allem Zink, Kupfer, Selen und Mangan) eine besondere Bedeutung zu. Beta-Carotin und Vitamin E in speziellen Ergänzungsfuttermitteln können die Follikelentwicklung unterstützen. Täglicher Weidegang wirkt sich sowohl über die Aufnahme von frischem Grass als auch über die Bewegung positiv auf die Fruchtbarkeit der Stute aus.

Die Fruchtbarkeit der Stute wird vom Alter, der bisher erbrachten Zuchtleistung, der Geschlechtsgesundheit, der Haltung, der Fütterung und dem Besamungsmanagement beeinflusst. Bei jungen, 3- bis 4-jährige Maiden- und Fohlenstuten, die regelmäßig gesunde Fohlen zur Welt bringen, liegt das Trächtigkeitsergebnis pro Rosse bei 55-70 %.

Eine reduzierte Trächtigkeitsrate zeigen güste Stuten, die in ein oder mehreren vorangegangenen Zuchtsaisonen nicht aufgenommen haben, sowie ältere Maidenstuten. So neigen Stuten, die nach einer Sportkarriere im fortgeschrittenen Alter (> 14 Jahre) erstmalig belegt werden, zu einem sehr festen Gebärmutterhals und vermehrten Flüssigkeitsansammlungen in der Gebärmutter. Auf Grundlage eines detaillierten Vorberichtes, einer Zuchttauglichkeitsuntersuchung und eines Managementplans sollte gemeinsam entschieden werden, ob die Stute auf Grund der Befundlage tragend werden kann oder ob es bereits Hinweise auf Fruchtbarkeitsprobleme gibt.

## ZUCHTTAUGLICHKEITS-UNTERSUCHUNG

Insbesondere bei Stuten mit vorberichtlichen Fruchtbarkeitsstörungen sollte zu Beginn der Decksaison eine Zuchttauglichkeitsuntersuchung durchgeführt werden. Im Rahmen einer klinischen Untersuchung wird neben der Allgemein- und Erbgesundheit die Geschlechtsgesundheit überprüft.

Bei der äußeren Untersuchung wird ein besonderes Augenmerk auf die Schamstellung und den Schamschluss gelegt. Liegt aufgrund einer Geburtsverletzung oder des Einsinkens des Anus bei älteren Stuten ein fehlender Schamschluss vor, werden aufsteigende Infektionen begünstigt. Oft lässt sich das Einströmen von Luft akustisch wahrnehmen. In diesem Fall sollte die erste äußere Barriere gegen Krankheitserreger durch eine Caslick-Naht oder Scheiden-plastik-OP wiederhergestellt werden.

Die transrektale palpatorische und ultraschall-geleitete Untersuchung ermöglicht die Untersuchung der Beschaffenheit und Funktion der Eierstöcke (Ovarien) und Gebärmutter (Uterus). Mittels Spekulum wird die Scheidenschleimhaut und der Gebärmuttermund (Zervix) beurteilt. Zugleich kann in der Rosse bei vorberichtlich auffälligen, umrossenden und güsten Stuten sowie älteren Maidenstuten eine Tupferprobe von der Gebärmutterschleimhaut entnommen werden.

Die Bedeutung der kontaminationsarmen Tupferprobenentnahme mittels Spekulum wurde kürzlich in einer am Landgestüt Celle angefertigten Doktorarbeit bestätigt. Auf die Tupferprobenentnahme bei jungen Maidenstuten, die keinerlei klinischen Befund aufweisen, darf hingegen verzichtet werden. Bei einem möglichen positiven bakteriellen Befund kann es sich um eine Kontamination aufgrund einer ungenügend ausgereiften Zervix handeln. Sollten sich im Rahmen der gynäkologischen Untersuchung der Stute Hinweise auf entzündliche Veränderungen ergeben (z.B Flüssigkeitsansammlungen in der Gebärmutter) ist jedoch die Entnahme einer Tupferprobe (optimalerweise ergänzt durch eine

Zytologie) nach Einsetzen regelmäßiger Rossezyklen zu Beginn der Decksaison angezeigt. Bei Fohlenstuten, die erst einige Wochen nach dem Abfohlen vorgestellt oder in der laufenden Zuchtsaison umrossten, ist ebenfalls eine Tupferprobenentnahme ratsam. Die mikrobiologische Untersuchung in Verbindung mit einem Resistenztest und einer zytologischen Untersuchung zum Nachweis entzündlicher Zellen in der Gebärmutter ermöglicht die frühzeitige und spezifische Behandlung der Stute bei gleichzeitiger Reduktion des Antibiotikaeinsatzes.

Weitere Informationen liefert die Gebärmutterbiopsie. Durch die feingewebliche Untersuchung einer Schleimhautprobe können degenerative Schleimhautveränderungen und Gefäßveränderungen, die zu Trächtigkeitsverlusten führen, ausgeschlossen und eine Prognose zur Abfohlwahrscheinlichkeit gestellt werden.

*Tabelle 1: Zuchttauglichkeitsuntersuchung der Stute (modifiziert nach Handler, J. 2005)*

<b>Kennzeichen (Signalement)</b>	Rasse, Alter, Lebensnummer, Farbe und Abzeichen, Haarwirbel, Kennzeichnung (Mikrochip)
<b>Vorbericht (Anamnese)</b>	Reproduktionsstatus, bisherige Zuchtnutzung, Verlauf der letzten Trächtigkeit und Geburt, Puerperiumsverlauf, Rossesymptome (Dauer und Intensität, Rosseintervalle), Allgemeinerkrankungen, bisherige Belegungen, Haltungssystem, Fütterung, Impfstatus, Entwurmung
<b>Allgemeinuntersuchung</b>	Haltung, Verhalten, Atmung, Puls, innere Körpertemperatur, Habitus
<b>Prüfung des Rosseverhaltens am Hengst</b>	Stehen am Hengst- Schweifheben- Blitzen und Schleimen
<b>Äußere Untersuchung (Adspektion)</b>	Abdomen, Euter (Symmetrie, Laktation), Vulva (Stellung, Schluss, Ausfluss), Perineum (Ausfluss, Verletzung), Schweifunterseite (Sekretkrusten)
<b>Transrektale Palpation und Ultrasonografie</b>	Uterus (Größe, Symmetrie, Kontraktilität, Inhalt, Beweglichkeit, Beschaffenheit der Schleimhaut), Flüssigkeitsansammlung, „Ödematisierung („Radspeichenstruktur“), Endometriumszysten, Trächtigkeit)  Ovarien (Größe, Lage, Konsistenz, Oberflächenbeschaffenheit, Funktionskörper (Ovarfollikelgröße, -form, -konsistenz, Gelbkörperzahl, -echogenität), Ovarialtumore, Zervix, Bänder von Uterus und Ovarien
<b>Vaginoskopie</b>	Scheidenvorhof, Scheide, Zervix (Form und Öffnungsgrad des äußeren Muttermundes), Farbe und Feuchtigkeit der Schleimhaut, Sekret, Verletzung
<b>Evtl. vaginale Exploration</b>	Manuelle Palpation von Vagina und Zervix, Passierbarkeit der Zervix
<b>Tupferprobenentnahme</b>	Uterus, Klitorissinus (bei Untersuchung auf <i>Taylorella equigenitalis</i> )
<b>Uteruszytologie</b>	Entnahme eines Endometriumsabstrichs für zytologische Untersuchungen
<b>Endometriumsbiopsie</b>	Entnahme einer Endometriumsprobe für histologische Untersuchungen
<b>Endoskopie (Hysteroskopie)</b>	Untersuchung von Vaginalschleimhaut, Zervix, Uterusschleimhaut und Eileiterpapillen mit einem flexiblen Endoskop (siehe Abb. 2)
<b>Hormonbestimmungen</b>	Entnahme von Blutproben zur Bestimmung von Progesteron, Östrogen, Testosteron, Anti-Müller-Hormon
<b>Sonstige Untersuchung</b>	Serologie, Karyotypisierung, Abstammungsnachweis, Erbfehlerdiagnostik

Durch eine intensive Zusammenarbeit zwischen Züchter und Tierarzt können unter Berücksichtigung der Faktoren Haltung, Fütterung und tierärztlichem Management schon in der Vorbereitung die Weichen für eine erfolgreiche Zuchtsaison gestellt werden.



*Abb. 2: Endoskopie (Hysteroskopie)*



*Abb. 3: Im Rahmen einer endoskopischen Untersuchung der Gebärmutter wurden bei dieser Stute Verklebungen in der Gebärmutter festgestellt, die eine Trächtigkeit verhindern.*

## INFEKTIONSSCHUTZ IM ZUCHTBETRIEB

### IMPFUNGEN DER ZUCHTSTUTE

Impfungen tragen dazu bei, die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Pferde zu erhalten und zu fördern. Sie dienen dem Schutz des Einzeltieres und über den Bestandsschutz dem Schutz des Zuchtbetriebes und letztendlich dem Schutz der gesamten Pferdepopulation. Die StIKo Vet gibt Empfehlungen zur Immunisierung von Pferden heraus und aktualisiert diese ständig. Auf die Impfleitlinien und Stellungnahmen der Ständigen Impfkommission Veterinärmedizin kann über die kostenlose App „StIKo Vet“ zugegriffen werden.

Von der StIKo Vet werden Core-Impfungen von Non-Core-Impfungen unterschieden.

**Core-Impfungen** richten sich gegen solche Infektionserreger, gegen die jedes Pferd zu jeder Zeit geschützt sein sollte, da diese Infektionen wie z.B. Tetanus bei den Pferden lebensgefährliche Krankheiten verursachen und mit einem starken Leiden verbunden sind. Zu den Core-Komponenten zählen ebenso diejenigen Impfungen, die vor schweren Krankheiten mit hoher Morbidität schützen oder diese zumindest positiv beeinflussen können. Ebenso können sie durch eine verminderte Erregerausscheidung dazu beitragen, den Infektionsdruck im Bestand zu reduzieren und im Idealfall Infektionsketten zu unterbrechen.

**Non-Core-Impfungen** hingegen sollten nur bei einer potenziellen Exposition, also bei einem individuellen Krankheitsrisiko durchgeführt werden.

Als Core-Komponenten gelten laut StIKo Vet Impfungen gegen Tetanus, Equine Influenza (EIV) und das equine Herpesvirus (EHV 1 und 4). Zu den Non-Core-Komponenten zählen Impfungen gegen Druse, Equine Rotavirus-Infektionen, Equine Virale Arteritis, Lyme-Borreliose, Tollwut, Dermatomykosen, West-Nil-Virus Infektionen.



Die **Tetanusprophylaxe** muss in der Pferdezucht als obligat angesehen werden, da die Infektionsgefahr durch die ubiquitär vorkommenden, sporenbildenden Erreger in Verbindung mit der hohen Sensibilität des Pferdes permanent ist. Bei verletzten, nicht geimpften Pferden bzw. bei verletzten Pferden mit unbekanntem Impfstatus ist eine Simultanimpfung sinnvoll, die aus der gleichzeitigen Gabe von Tetanustoxoid und Hyperimmunserum an getrennten Injektionsstellen besteht. Bei Neonaten nicht geimpfter Stuten oder von Stuten mit unbekanntem Impfstatus sollte die Applikation von Hyperimmunserum in Betracht gezogen werden.

Die **Equine Influenza**, auch als Pferdegrippe bekannt, stellt eine der folgenschwersten Atemwegserkrankung des Pferdes dar. Sie ist die häufigste, durch ein Virus ausgelöste Lungenkrankheit beim Pferd. Da sich Pferde sehr leicht durch eine Tröpfcheninfektion bei einem anderen Pferd anstecken können und das Virus hochansteckend ist, sind bei einem Ausbruch der Equine Influenza häufig ganze Pferdepopulationen betroffen. Eine Impfung ist der beste Schutz vor der Influenza. Der sogenannte „Vollvirus-Impfstoff“ enthält ganze, inaktivierte Krankheitserreger und schützt den Organismus nicht nur mit einer Immunreaktion gegen die Influenza-Membranproteine Hämagglutinin und Neuraminidase, sondern auch gegen das Matrixprotein M2 und Partikel aus dem Viruskern, welche nicht so leicht veränderbar sind. Dieser Schutz kann auch bei neuen Virusstämmen hilfreich sein.

Das **Equine Herpesvirus** tritt beim Pferd v.a. in den Typen 1 und 4 auf. Während es beim Typ 1 vor allem zu Aborten bei tragenden Stuten (siehe Virusaborte) und neurologischen Störungen kommt, verursacht Typ 4 massive Atemwegserkrankungen, besonders bei jungen Pferden. Entscheidend ist die regelmäßige Durchführung einer Bestandsimpfung gegen Herpes. Durch regelmäßige Schutzimpfungen des gesamten Bestandes wird der Infektionsdruck im Bestand verringert, und Krankheitssymptome treten seltener auf. Nachdem es im Rahmen eines großen internationalen Turniers in Valencia (Spanien) im Februar 2021 zu einem EHV1-Ausbruch mit schweren neurologischen Verläufen und großem medialen Interesse gekommen ist, wurde die Impfpflicht für alle Vollblutpferde vom „Deutschen Galopp“ eingeführt. Die Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN) hat ebenfalls die Einführung einer Impfpflicht für alle Turnierpferde in Deutschland gegen das Equine Herpesvirus 1 (EHV-1) beschlossen. Um den Impfstoffherstellern eine planbare Produktionskette zu ermöglichen und dem Markt anzupassen, gilt die Impfpflicht ab dem 1.1.2023. Der Nutzen der Impfung besteht darin, den Schweregrad der Erkrankung und die Menge an ausgeschiedenem Virus zu reduzieren. Auf diesem Weg wird die Ansteckungsgefahr für andere Pferde reduziert und ein dauerhafter Populationsschutz erzielt. Im Rahmen der Stutenabort-Prophylaxe führte der konsequente Einsatz von Lebend- und Totimpfstoffen (sogar im wechselseitigen Einsatz) auf großen Gestüten in Verbindung mit der getrennten Unterbringung der tragenden Stuten und Hygienemaßnahmen zu einer deutlichen Reduktion der Aborte.

Mit den Core-Impfungen sollte möglichst schon im Fohlenalter begonnen werden (siehe Tabelle Grundimmunisierung des Fohlens auf der Folgeseite).





Die Auffrischungsimpfungen gegen EHV sind halbjährlich, Impfungen gegen EIV halbjährlich bis jährlich in Abhängigkeit vom Pferdekontakt (jährlich, wenn Pferde wenig bis keinen Kontakt zu anderen, fremden Pferden bzw. großen Pferdeansammlungen haben) und Tetanus je nach Herstellerangaben alle 2-3 Jahre zu wiederholen.

Für tragende Stuten empfiehlt die StIKo Vet darüber hinaus eine Impfung gegen EHV (1 und 4) im 4.-5. und 8. Trächtighkeitsmonat, wenn Lebendvazkine verwendet wird oder alternativ im 5., 7. und 9. Monat, wenn mit einem inaktiven Impfstoff immunisiert wird. Im 4.-5. und 10.-11. Trächtighkeitsmonat sollte der Influenzaschutz aufgefrischt werden.

Influenza-Impfung bei Zuchtstuten	Impfung im 4. bis 5. Monat der Trächtigkeit		und	Impfung im 10. bis 11. Monat der Trächtigkeit	
	Herpes-Impfung bei Zuchtstuten	Lebendvazkine gegen EHV-1:	Impfung im 4. bis 5. Monat d. T.	und	Impfung im 8. Monat d. T.
Inaktivierte Vazkine gegen EHV-1+4:		Impfung im 5. Monat d. T.	und	Impfung im 7. Monat d. T.	und

Säugende Fohlen profitieren vom Impfschutz der Mutterstuten – vorausgesetzt die Stute ist grundimmunisiert und regelmäßig nachgeimpft. Die Immunkompetenz des Fohlens und die Impfhistorie der Mutterstute bestimmen den geeigneten Zeitpunkt für die erste Impfung. Da eine transplazentare Passage von Antikörpern wegen der Plazentationsverhältnisse bei Pferden (Placenta epitheliochorialis) nicht möglich ist, erhalten Fohlen die mütterlichen Antikörper mit der Biestmilch (Kolostrum).

Die Grundimmunisierung des Fohlens ab dem 5./6. Lebensmonat besteht aus jeweils drei Impfungen gegen Tetanus, Equine Influenza und Equine Herpesvirus-Infektionen.

### Grundimmunisierung des Fohlens (nach StIKo Vet):

<b>Im Alter von 6 Monaten</b>	Tetanus <sup>1</sup> , EIV <sup>1</sup> , EHV <sup>1,2</sup>
<b>Im Alter von 7-7½ Monaten</b> (d. h. 4-6 Wochen nach der Erstimmunisierung)	Tetanus, EIV, EHV
<b>Im Alter von 12-14 Monaten</b> (d. h. 6-7 Wochen nach der Zweitimmunisierung)	EIV, EHV
<b>Im Alter von 19-21 Monaten</b> (d. h. 12 bis 14 Monate nach Zweitimmunisierung)	Tetanus

<sup>1</sup> Bei Fohlen aus nicht geimpften Mutterstuten und bei fehlender Kolostrumaufnahme sollten Impfungen gegen EIV, Tetanus und EHV ab dem Alter von 4 Monaten durchgeführt werden. Auch bei erwiesener, geringer Antikörpermenge im Fohlen sollte in diesem frühen Alter geimpft werden. Zu einem solchen Vorgehen wird geraten, um das Zeitfenster, in dem die Jungtiere ungeschützt sind und in dem die Mehrzahl der Erstinfektionen stattfindet, zu minimieren und idealerweise eine Erstinfektion zu vermeiden. Allerdings ist hier dringend zu beachten, dass sich insbesondere im Falle der Impfung gegen Influenza und Tetanus sowie bei Anwendung der meisten EHV-Impfstoffe aus inaktivierten Erregern auch geringe Mengen maternalen Antikörper nachteilig auf die Immunitätsbildung im ersten Lebensjahr des Fohlens auswirken können. Auch im Anschluss an solche frühzeitigen Impfungen müssen bei der vorgezogenen Grundimmunisierung die danach folgenden Impfabstände immer gemäß obiger Empfehlung beibehalten werden. Die Impfung trächtiger Stuten mit dem Ziel der Übertragung von maternalen Immuneffektoren (Antikörper, Immunzellen) soll nach Herstellerangaben erfolgen. In der Regel werden zwei bis drei EHV-Impfstoffapplikationen in der Trächtigkeit durchgeführt, wobei die letzte Applikation nahe dem Geburtstermin erfolgen sollte, um die Übertragung maternalen Immuneffektoren durch das Kolostrum zu maximieren (s. Impfung trächtiger Stuten).

<sup>2</sup> Die Grundimmunisierung mit Lebendvakzinen sieht nach derzeitiger Zulassung nur eine zweimalige Applikation in einem 3- bis 4-monatigen Intervall vor. Um einen möglichst gut belastbaren und frühen Schutz zu erreichen, sind daher für die ersten beiden EHV-Impfungen im Alter von 5 und 6 Monaten Impfstoffe aus inaktivierten Erregern vorzuziehen. Die Impfung gegen EIV und EHV kann zeitgleich, aber muss ortstrennt verabreicht werden. (Impfleitlinie Pferd | StIKo Vet am FLI | Stand 1.02.2019)





## ENTWURMUNG DER ZUCHTSTUTE

Im Gegensatz zu Pferden, die in der freien Wildbahn weitläufig grasen, leben Pferde in unserer Gesellschaft heutzutage konzentrierter auf kleinerer Fläche. In der Folge steigt das Risiko, dass die Artgenossen auf der Weide und im Stall untereinander Parasiten übertragen. Um Pferde vor einer Infektion mit Strongyliden, Rund- und Bandwürmern, Pfiemenschwänzen sowie Magendasseln und den damit verbunden gesundheitlichen Risiken zu schützen, ist es wichtig, Pferde regelmäßig zu entwurmen.

Tabella 2: *Liste ausgewählter Parasiten des Magen-Darmtrakt des Pferdes (Quelle: ESCCAP – Pferdeempfehlungen GI-Parasiten)*

Parasitenspezies	Lokalisation	Morphologische Merkmale	Verfügbare Antiparasitika <sup>1</sup> (Auswahl)
<b>Anoplocephala perfoliata</b> und andere Bandwürmer	Dünndarm/Zäkum	4–8 cm lang, flach, segmentiert	PZQ <sup>ISO</sup> , (PYR <sup>PY</sup> , aber nur partiell wirksam in 2- bis 3-facher Dosierung)
<b>Cyathostominen (kleine Strongyliden)</b>	Dickdarm	0,5–2 cm lang, rund, dünn, kleine Mundkapsel	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup> , FBZ <sup>BZ</sup> , PYR <sup>PY</sup> , PIP <sup>VA</sup>
	Schleimhautstadien/ enzystierte Stadien		MOX <sup>ML</sup> , (FBZ <sup>BZ</sup> , aber nur bei wiederholter Behandlung an fünf aufeinanderfolgenden Tagen)
<b>Dictyocaulus arnfieldi</b>	Lunge	2,5–8,5 cm lang, rund	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup> , FBZ <sup>BZ</sup>
<b>Fasciola hepatica</b>	Leber	Bis zu 5 x 1 cm, flach, blattartig	Kein Wirkstoff zugelassen (Umwidmung von TCBZ <sup>BZ</sup> )
<b>Gasterophilus spp.</b> (Dasselfliegenlarven)	Maul, Ösophagus, Magen, Darm	L3 1,5–2 cm lang, fassförmig, zwei Mundhaken	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup>
<b>Habronema spp.,</b> <b>Draschia megastoma</b>	Magen	1,0–2,5 cm, dünn, haarartig	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup>
<b>Parascaris equorum,</b> <b>P. univalens (Spulwürmer)</b>	Dickdarm/Rektum	♀ 16–50 cm, ♂ 15–28 cm, rund, Mundöffnung mit drei Lippen	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup> , FBZ <sup>BZ</sup> , PYR <sup>PY</sup> , PIP <sup>VA</sup>
	Lungenstadien		IVM <sup>ML</sup>
<b>Strongyloides westeri</b>	Dünndarm	0,8 cm, sehr dünn	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup> , FBZ <sup>BZ</sup>
<b>Trichostrongylus axei</b>	Magen	0,4 cm, haarfein	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup>
<b>Strongylus vulgaris,</b> <b>Strongylus equinus,</b> <b>Strongylus edentatus</b> (große Strongyliden)	Dickdarm	1–5 cm lang, dünn, rund, große Mundkapsel	IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup> , FBZ <sup>BZ</sup> , PYR <sup>PY</sup> , PIP <sup>VA</sup>
	Wandernde/ somatische Stadien		IVM <sup>ML</sup> , MOX <sup>ML</sup> , (FBZ <sup>BZ</sup> nur partiell wirksam gegen <i>S. vulgaris</i> und <i>S. edentatus</i> )

<sup>1</sup> Arzneimittel und Arzneimittelklassen: Benzimidazole (BZ), Fenbendazol (FBZ), Isochinolin-Derivate (ISO), Ivermectin (IVM), makrozyklische Laktone (ML), Moxidectin (MOX, Cave: Moxidectin nur bei Pferden > 4 Monaten anwenden), Piperazin (PIP), Pyrimidine (PY), Pyrantel (PYR), Triclabendazol (TCBZ), Praziquantel (PZQ) und verschiedene andere (VA). Rote Exponenten weisen darauf hin, dass für diese Arzneimittelklasse bei dieser Parasitenspezies Fälle von Anthelminthika-Resistenz in Europa beschrieben wurden.

### **Kleine Strongyliden**

Pferde infizieren sich hauptsächlich auf der Weide mit den Larven der kleinen Strongyliden. Sie nisten sich in der Schleimhaut des Pferdedarms ein und entwickeln sich dort weiter. Ein starker Befall mit kleinen Strongyliden schädigt den Darm und führt zu gesundheitlichen Folgen wie Abmagerung, Durchfall und Koliken, die für jüngere Pferde auch tödlich enden können. Kleine Strongyliden lassen sich mittels Kotuntersuchungen nachweisen.

### **Große Strongyliden**

Große Strongyliden stellen für Pferde eine große gesundheitliche Bedrohung dar, weil sie während ihres Entwicklungszyklus im Pferd als Larven mehrere Monate durch das Blutgefäßsystem und verschiedene Organe wie Leber, Pankreas und Nieren wandern und dort Schäden anrichten. Durchfall, Koliken und Blutarmut sind mögliche Folgen. Besiedeln viele große Strongyliden den Verdauungstrakt, ist auch ein Darmverschluss möglich.

Pferde nehmen die Eier von großen Strongyliden vorwiegend auf der Weide auf. Um die Parasiten nachzuweisen, sind labortechnische Untersuchungen notwendig.

### **Spulwürmer**

Verschiedene Spulwurmart (*Parascaris* spp.) besiedeln nach einer Körperwanderung den Magen-Darm-Trakt des Pferdes. Während der Wanderung schädigen Spulwurmlarven vor allem die Lunge, sodass befallene Tiere vor allem unter Husten und verringerter Gewichtszunahme leiden. Äußerlich weisen zudem ein raues Fell, verringerter Appetit und wiederkehrende Koliken auf einen Befall hin. Insbesondere für Fohlen und Jährlinge bedeutet ein Spulwurmbefall ein erhöhtes gesundheitliches Risiko. Ihr Immunschutz ist noch nicht ausreichend ausgebildet, um den Parasiten Einhalt zu gebieten. Bei sehr starkem Befall kann ein sogenanntes



„Wurmknäuel“ den Darm der Tiere verschließen. Adulte Spulwürmer produzieren massenweise Eier und entsprechend schnell verunreinigen betroffene Pferde ihre direkte Umgebung.

### **Bandwürmer**

Pferde stecken sich in Europa vor allem mit der Bandwurmart *Anoplocephala perfoliata* an. Moosmilben übertragen deren Eier auf Weideflächen auf Pferde. Bandwürmer schädigen die Darmwand und verursachen Verstopfungen und teilweise auch einen Verschluss des Darmes. Koliksymptome können äußerliche Anzeichen für einen Bandwurmbefall sein.

### **Pfriemenschwänze**

Bei Pferden in Europa ist *Oxyuris equi* der Hauptvertreter der Pfriemenschwänze. Die Tiere infizieren sich sowohl auf der Weide als auch im Stall mit dem Parasiten. Schäden, die Pfriemenschwänze im Magen-Darm-Trakt anrichten, sind eher mild. Äußerlich lassen sich nur schwach ausgeprägte Anzeichen für einen Befall erkennen. Im Vordergrund steht ein auffälliges Jucken und Scheuern mit der Schweifrübe, da die Würmer ihre Eier an der Analregion der Pferde ablegen.

### **Zwergfadenwürmer**

Zwergfadenwürmer (*Strongyloides westeri*) kommen vorwiegend bei Saugfohlen vor, die sich insbesondere über larvenhaltige Stutenmilch infizieren. Eine Infektion führt dann häufig in der 2ten Lebenswoche zu Durchfall und Gewichtsverlust beim Fohlen.

### **Magendasseln / Dasselfliegen**

Larvenstadien der Dasselfliege besiedeln ebenfalls den Verdauungstrakt des Pferdes, und können sowohl am Zahnfleisch als auch in der Darmschleimhaut Entzündungen



und Geschwüre hervorrufen. Ein massiver Befall mit Magendasseln kann Risse in der Darmwand, einen Darmverschluss und einen Vorfall des Rektums verursachen. Äußerlich lassen sich vor allem im Spätherbst gelbe Eier der Dasselfliege in der kopfnahen Region des Pferdes finden. Um einem Befall vorzubeugen, sollten Pferdehalter diese schnellstmöglich entfernen.

Strategische Entwurmungen gelten für Pferde aller Altersgruppen. Strategisch bedeutet das Pferd bzw. den Bestand mehrfach (3 bis 4 mal im Jahr) mit wechselnden Wirkstoffen zu entwurmen. So können die Gesundheit von Fohlen und Jungpferden gewährleistet und klinische Erkrankungen infolge eines Wurmbefalls verhindert werden. Begleitet wird dieser strategische Entwurmungsansatz in der Regel von weidetechnischen Maßnahmen: Unter anderem werden regelmäßig, mindestens zweimal wöchentlich, Pferdeäpfel von Koppeln abgesammelt.

Das Prinzip der selektiven Entwurmung soll der Reduzierung der Behandlungshäufigkeit sowie der Kontrolle eines Befalls mit kleinen Strongyliden dienen. Selektive Entwurmung bedeutet, dass Pferd nur bei einer positiven Kotprobe und hier ab einer bestimmten Anzahl an Eiern zu entwurmen. Sie ist lediglich bei der Bekämpfung von kleinen Strongyliden und erwachsenen Pferden ab 5 Jahren anzuwenden, bei denen schon eine ausreichende Immunität vorliegt. Fohlen und Jungtiere sollten grundsätzlich strategisch entwurmt werden. Insbesondere Fohlen aber auch junge Pferde benötigen einen umfassenden Schutz durch regelmäßige anthelminthische Behandlungen, selbst in gut geführten Pferdehaltungen mit optimaler Stall- und Weidehygiene. Aus Sicht der Autoren ist auf Pferdezuchtbetrieben eine strategische Entwurmung ebenso bei den Mutterstuten sinnvoll, um den Infektionsdruck für die Fohlen und Jährlinge möglichst gering zu halten.

Die altersgruppenspezifischen Entwurmungsschemata in den Tabellen 3-5 geben konkrete Empfehlungen für Bekämpfungsmaßnahmen (einschließlich Monitoring von Infektionen) und deren Zeitpunkte im Verlauf eines Jahres. Nach dieser Strategie werden im Allgemeinen alle Tiere derselben Altersgruppe behandelt.

Tabelle 3: **Altersspezifisches Entwurmungsschema<sup>1</sup> für Fohlen mit Weidegang**

Zeitpunkt der Behandlung	(Haupt-)Indikation	Arzneimittelklasse <sup>2</sup>	Zu behandelnde Tiere	Anmerkungen
Ca. 4 Wochen (z. B. April/Mai)	<i>Strongyloides westeri</i>	BZ oder ML	Alle Fohlen	Monitoring <sup>3</sup> mittels Kotprobenuntersuchung, <b>Behandlung nur, wenn <i>S. westeri</i> im Betrieb nachgewiesen werden</b>
Ca. 2 Monate (z. B. Mai/Juni)	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp., Larvenstadien großer Strongyliden	BZ oder ML <sup>5</sup> oder PYR <sup>4</sup> (keine Wirkung gegen Larvenstadien gr. Strongyliden)	Alle Fohlen	Monitoring <sup>3</sup> im Alter von 3 Monaten mittels Kotprobenuntersuchung
5 Monate (z. B. August/September)	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp., möglicherweise Bandwürmer	BZ oder PYR <sup>4</sup> , PZQ nur, wenn Bandwürmer im Betrieb nachgewiesen sind	Alle Fohlen	Monitoring <sup>3</sup> mittels Kotprobenuntersuchung
8 Monate (November/Dezember)	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp., möglicherweise Gasterophilus, Bandwürmer, große Strongyliden (Larvenstadien)	ML <sup>5</sup> , PZQ nur, wenn Bandwürmer im Betrieb nachgewiesen sind	Alle Fohlen	Monitoring <sup>3</sup> mittels Kotprobenuntersuchung

Tabelle 4: **Altersspezifisches Entwurmungsschema<sup>1</sup> für Jährlinge und junge Pferde (bis einschließlich 4 Jahre) mit Weidegang**

Zeitpunkt der Behandlung	(Haupt-)Indikation	Arzneimittelklasse <sup>2</sup>	Zu behandelnde Tiere	Anmerkungen
<b>Alter von 11-12 Monaten (Februar/März)</b>	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp.	BZ oder PYR <sup>4</sup>	Alle Jährlinge/ jungen Pferde, aber nur, wenn das Monitoring einen Befall zeigt	Monitoring <sup>3</sup> im Alter von 3 Monaten mittels Kotprobenuntersuchung
<b>1-2 Monate nach Weideaustrieb (Juni/Juli)</b>	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp., möglicherweise große Strongyliden	ML <sup>5</sup>	Alle Jährlinge/ jungen Pferde	Monitoring <sup>3</sup> im Alter von 3 Monaten mittels Kotprobenuntersuchung
<b>4-5 Monate nach Weideaustrieb (August/September)</b>	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp., möglicherweise große Strongyliden	BZ oder PYR <sup>4</sup> , PZQ nur, wenn Bandwürmer im Betrieb nachgewiesen sind	Alle Jährlinge/ jungen Pferde	Monitoring <sup>3</sup> mittels Kotprobenuntersuchung
<b>Bei Aufstallung (November/Dezember)</b>	Cyathostominen, <i>Parascaris</i> spp., möglicherweise <i>Gasterophilus</i> Bandwürmer, große Strongyliden	ML <sup>5</sup> , PZQ nur, wenn Bandwürmer im Betrieb nachgewiesen sind	Alle Jährlinge/ jungen Pferde	Monitoring <sup>3</sup> mittels Kotprobenuntersuchung

Tabelle 5: **Altersspezifisches strategisches Entwurmungsschema<sup>1</sup> für adulte Pferde mit Weidegang**

Zeitpunkt der Behandlung	(Haupt-)Indikation	Arzneimittelklasse <sup>2</sup>	Zu behandelnde Tiere	Anmerkungen
<b>Februar/März</b>	Cyathostominen	BZ oder PYR <sup>4</sup>	Alle Pferde, aber nur, wenn das Monitoring einen Befall zeigt	Monitoring <sup>3b</sup> im Alter von 3 Monaten mittels Kotprobenuntersuchung
<b>Ca. 2 Monate (z. B. Mai/Juni)</b>	Cyathostominen, möglicherweise großer Strongyliden	BZ oder ML <sup>5</sup> oder PYR <sup>4</sup> (keine Wirkung gegen Larvenstadien gr. Strongyliden)	Alle Pferde	Monitoring <sup>3b</sup> im Alter von 3 Monaten mittels Kotprobenuntersuchung
<b>5 Monate (z. B. August/September)</b>	Cyathostominen, möglicherweise Bandwürmer	BZ oder PYR <sup>4</sup> , PZQ nur, wenn Bandwürmer im Betrieb nachgewiesen sind	Alle Pferde	Monitoring <sup>3b</sup> mittels Kotprobenuntersuchung
<b>8 Monate (November/Dezember)</b>	Cyathostominen, möglicherweise <i>Gasterophilus</i> Bandwürmer, große Strongyliden	ML, PZQ nur, wenn Bandwürmer im Betrieb nachgewiesen sind	Alle Pferde	Monitoring <sup>3b</sup> mittels Kotprobenuntersuchung. Bei positivem Befund, nach Möglichkeit FECRT durchführen <sup>6</sup>

**Quelle: ESCCAP - Pferdeempfehlungen GI-Parasiten**

1 Entwurmungsschemata müssen dem Betrieb und der Region spezifisch angepasst werden.

2 Arzneimittelklassen: Benzimidazole inkl. Pro-Benzimidazole (BZ), makrozyklische Laktone (ML), das Tetrahydropyrimidin-Derivat Pyrantel (PYR) und das Isochinolin-Derivat Praziquantel (PZQ).

3 Monitoring: Die genannten Termine eignen sich für das qualitative Monitoring des Infektionsstatus der Herde insgesamt. Das Testen individueller Tiere liefert die zuverlässigsten Daten. Wo dies nicht möglich ist, können gepoolte Proben (z. B. von bis zu 5 Pferden derselben Altersgruppe) qualitative Informationen über das vorhandene Parasitenspektrum liefern. Ergibt das Monitoring positive Ergebnisse, kann ein Eizahlreduktionstest durchgeführt werden, um die Wirksamkeit des Anthelminthikums zu bestätigen. Eine quantitative Analyse vom Sammelkotproben kann auch eine Einschätzung der Intensität der Ausscheidung von Strongylideneiern in der jeweiligen Gruppe liefern.

3b Monitoring: Die genannten Termine eignen sich für das qualitative Monitoring des Infektionsstatus der Herde insgesamt. Die Untersuchung individueller Tiere liefert die zuverlässigsten Daten und sollte bevorzugt werden. Wo dies nicht möglich ist, können gepoolte Proben (z. B. von bis zu 5 Pferden derselben Altersgruppe) qualitative Informationen über das vorhandene Parasitenspektrum liefern. Ergibt das Monitoring positive Ergebnisse, kann ein Eizahlreduktionstest durchgeführt werden, um die Wirksamkeit des Anthelminthikums zu bestätigen.

4 BZ-Resistenz bei Cyathostominen ist weit verbreitet und auch PYR-Resistenz kommt häufig vor. Diese Wirkstoffe sollten deshalb nur dann eingesetzt werden, wenn die Wirksamkeit im Betrieb mittels koproskopischer Untersuchung nach erfolgter Entwurmung bestätigt werden konnte.

5 ML-Resistenz bei *Parascaris* spp. ist weit verbreitet, insbesondere in Gestüten. MLs sollten deshalb nur dann eingesetzt werden, wenn die Wirksamkeit im Betrieb mittels koproskopischer Untersuchung nach erfolgter Entwurmung bestätigt werden konnte.

6 FECRT: Eizahlreduktionstest (Faecal Egg Count Reduction Test)

# BESAMUNGS- MANAGEMENT

Das oberste Ziel des Pferdezüchters ist es möglichst schnell nach der Belegung der Stute eine Trächtigkeit zu erzielen. Dabei wird die Fruchtbarkeit von zahlreichen Einflussgrößen bestimmt. Neben der Fruchtbarkeit der Stute und des Hengstes spielen Managementfaktoren wie Haltung und Fütterung, die Art des Spermas und das Besamungsmanagement (Besamungsart, -zeitpunkt, -frequenz, -dosis) eine große Rolle.

Die künstliche Besamung hat sich in der Pferdezucht seit Ende der 80er Jahre fest etabliert. Zur Herstellung flüssigkonservierten Samens wird das Hengstsperma unmittelbar nach der Samenentnahme und spermatologischen Untersuchung mit speziell entwickelten Verdünnermedien versetzt, wodurch eine Lagerungsfähigkeit des Frischsamens von 36-48 Stunden bei Kühlschranktemperatur erzielt wird. So wird einer Überbeanspruchung stark frequentierter Zuchthengste in der zeitlich begrenzten Zuchtsaison entgegengewirkt und eine überregionale Nutzung wertvoller Hengste ermöglicht.



*Abb.: Die Besamung mit Frisch- und Tiefgefriersperma ermöglicht die überregionale Nutzung wertvoller Zuchthengste*

Dabei nimmt der Befruchtungserfolg beim Frischspermaeinsatz mit zunehmender Lagerung ab. Die Überlebensdauer der Spermien im Genitaltrakt der Stute variiert

sehr deutlich zwischen den Hengsten (24 Stunden bis 6 Tage). Die besten Ergebnisse werden auf der Station unmittelbar nach der Samengewinnung erzielt, gefolgt von der Abholung des Samens und der Besamung am Tag der Samengewinnung und der Besamung am folgenden Tag nach Versand über Nacht.

In verschiedenen Studien wurde ermittelt, dass mehrere Belegungen in 24-stündigem Abstand die höchsten Trächtigkeitsergebnisse erbrachten, die vermutlich auf die Bereitstellung „frischer“ Samenzellen zum Zeitpunkt des Eisprungs und auf die fertilitätsfördernde Wirkung des enthaltenden Seminalplasmas zurückzuführen sind.

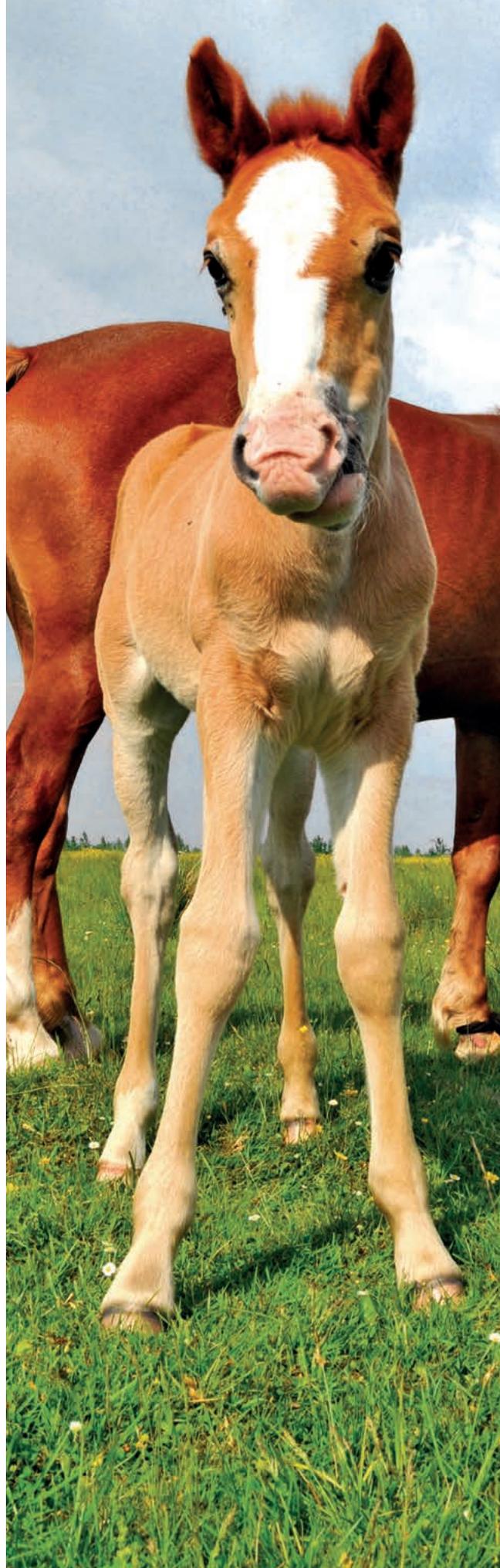
Dies ist jedoch in der modernen Pferdezucht, in der von stark frequentierten Hengsten oft nur ein bis zwei Besamungsportionen pro Rosse zur Verfügung steht, nicht zu realisieren. Daher sollte auf die Bestimmung des Ovulationszeitpunktes und das Management der Stute um die Besamung ein besonderes Augenmerk gelegt werden.

## **BESTIMMUNG DES BESAMUNGSZEITPUNKTES**

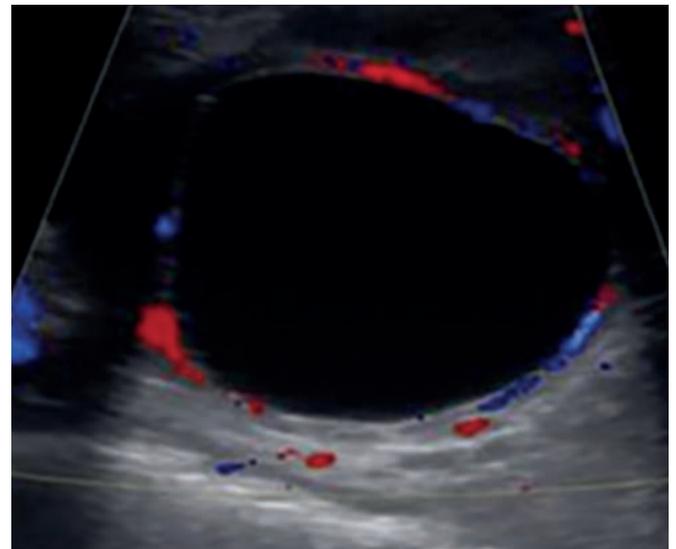
Die Bestimmung des Besamungszeitpunktes gestaltet sich beim Pferd im Vergleich zu anderen Nutztierarten schwierig. In der individuell unterschiedlich langen Rosse (durchschnittlich 5-7 Tage) erfolgt der Eisprung (Ovulation) im letzten Drittel, meist ein bis zwei Tage vor dem Abklingen der äußeren Rossesymptome.

Belegungen mehr als zwölf Stunden nach dem Eisprung führen zu deutlich reduzierten Trächtigkeits- und erhöhten embryonalen Verlusten.

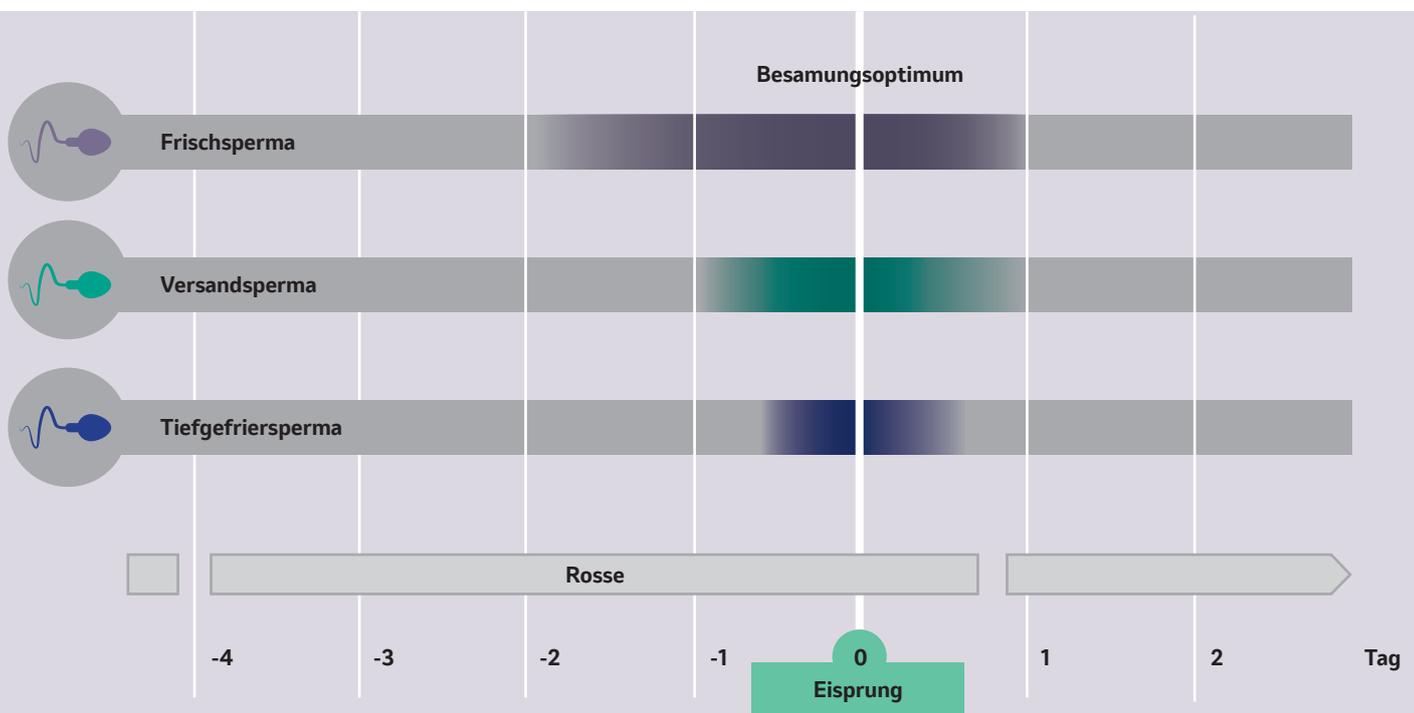
Das Rosseverhalten am Probiehengst liefert dem erfahrenen Züchter wertvolle Informationen über den Zyklusstand seiner Stute und wirkt sich zudem fruchtbarkeitsfördernd aus. Zu den äußeren Rossesymptomen zählen das Drängen und Stehen am Hengst und das Heben und zur-Seite-Legen des Schweifes. Ein bis zwei Tage vor der Ovulation werden zusätzlich vermehrt Klitoriskontraktionen



(„Blitzen“) und das Absetzen von schleimigem Harn beobachtet. Ergänzt werden die dokumentierten Rossebeobachtungen des Züchters durch die Follikelkontrollen des Tierarztes. In der Rosse kann durch transrektale Untersuchung ein 3- 4 cm großer dominanter Follikel festgestellt werden, der im Rosseverlauf zunehmend größer und weicher wird. Er verliert im Ultraschallbild seine kreisrunde Form, wird zunehmend polygonal und erreicht kurz vor dem Eisprung eine Tropfenform. Durch eine Ultraschalluntersuchung kann zusätzlich die Ödematisierung der Gebärmutterschleimhaut („Radspeichenstruktur“) als wertvoller Parameter der Ovulationsdiagnostik beurteilt werden.



*Abb.: Das Ultraschallbild eines dominanten Follikels, der im Rosseverlauf größer (3-4 cm) und weicher wird, liefert wichtige Hinweise bei der Bestimmung des Besamungszeitpunktes*



**Abb.: Zeitpunkt der Samenübertragung**

*Die unterschiedliche Lagerungsfähigkeit der Samenart (Frischsperma, Versandsperma und Tiefgefriersperma) bestimmt das Besamungsintervall und den optimalen Besamungszeitpunkt, der um den Eisprung (=Tag 0) im letzten Drittel der Rosse liegt.*

*Grafik modifiziert aus Sleme, H. (2005); Instrumentelle Besamung in der Pferdezucht in: C. Austring (Hrsg.) Reproduktionsmedizin beim Pferd. Verlag Parey. Stuttgart, S. 267-328*

## BESAMUNG MIT TIEFGEFRIERSPERMA

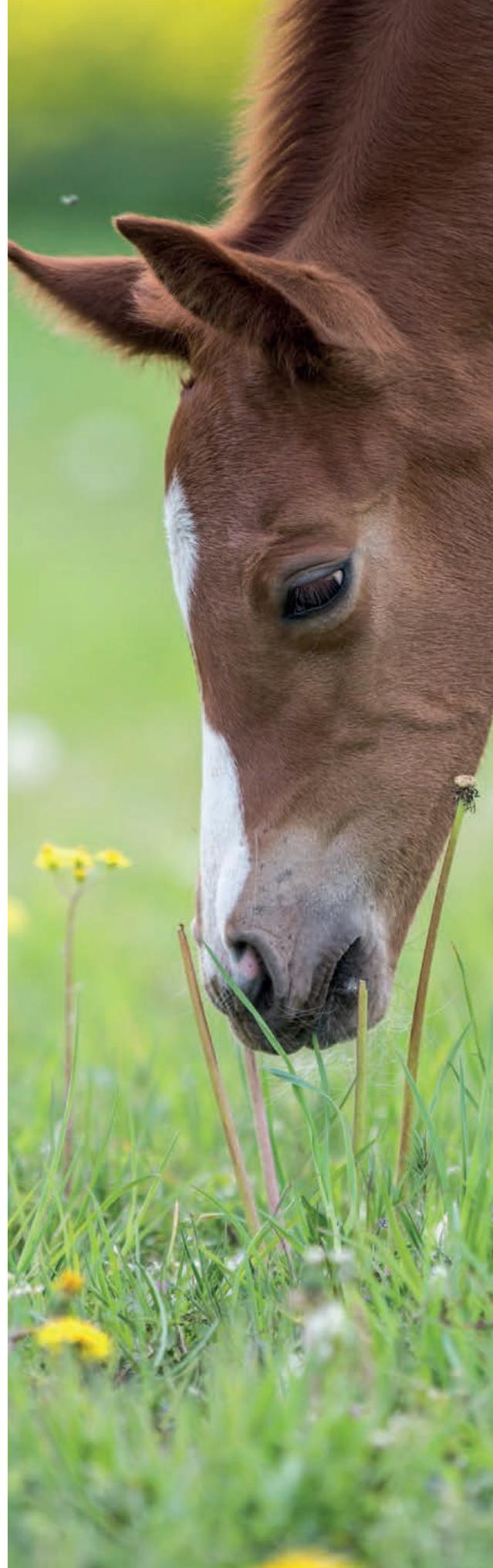
Die Spermatiegefrierung und -lagerung in flüssigem Stickstoff bei  $-196^{\circ}\text{C}$  ermöglicht aufgrund der Lagerungsfähigkeit tiefgefrorenen Spermias die weltweite Zuchtnutzung und den parallelen Turniereinsatz interessanter Vererber, die nicht auf die Lebenszeit begrenzt ist.

Nachteil der Besamung mit Tiefgefriersperma ist ein intensiveres Untersuchungsmanagement. Aufgrund der reduzierten Vitalität und Überlebensfähigkeit der Samenzellen nach dem Auftauen der Besamungspailletten im Wasserbad wird die Besamung zeitnah um den Eisprung empfohlen. Hierzu werden in der gynäkologischen Praxis die rossenden Stuten mehrmals täglich in engen Intervallen untersucht oder durch hormonelle Ovulationsauslösung bei Vorliegen deutlicher Rosseanzeichen das Zeitfenster des Eisprungs eingegrenzt.

Bei der konventionellen Samenübertragung wird der Samen – ähnlich dem natürlichen Deckakt des Hengstes – im Gebärmutterkörper abgesetzt. Diese Technik stellt bei herkömmlicher Besamungsdosis eine kostengünstige, schnelle Methode mit geringer Traumatisierung der Gebärmutterschleimhaut und guten Erfolgsaussichten dar. Bei reduzierter Spermiedosis (low dose insemination) besamt der Tierarzt tief-sehr stark intracornual mit einer längeren Besamungsseminette unter rektaler Kontrolle, um ein geringes Besamungsvolumen in der Nähe der Eileiterpapille abzusetzen. Die in den vergangenen Jahren auf einigen Gestüten durchgeführte endoskopische Besamung unter Sichtkontrolle hat keine verbesserten Trächtigkeitsraten im Vergleich zur weniger aufwendigen tief-intracornualen Besamung erbracht.

## MANAGEMENT NACH DER BESAMUNG

Nach der Bedeckung können einige Stuten, die vorher weder klinisch noch in der Tupferprobe auffielen, Anzeichen von Ausfluss zeigen. Diese natürliche Abwehrreaktion, durch die sich die Gebärmutter von Keimen und abgestorbene Samenzellen reinigt, kann durchaus harmlos sein. Kommt es jedoch zu einer überschießenden Entzündungsreaktion auf die Samenzellen (belegungsinduzierte Gebärmutterentzündung), die eine Einnistung des Embryos verhindert, werden tierärztliche Maßnahmen notwendig. So kann die Entzündungsreaktion durch eine Gebärmutterspülung oder Oxytocin-Gabe vier Stunden nach der Besamung reduziert werden. Zu diesem Zeitpunkt hat die Hauptpopulation der Samenzellen bereits den Eileiter erreicht und „wartet“ gebunden an das Eileitertepithel auf die Befruchtung der Eizelle nach dem Eisprung.



# 04 DIE TRAGENDE STUTE

Nach der Besamung der Stute wartet der Züchter auf die erste Trächtigkeitsuntersuchung. Ist die Befruchtung im Eileiter geglückt, wandert der Embryo etwa fünf bis sechs Tage durch den Eileiter in die Gebärmutter, in der er sich bis zum 16. Trächtigkeitstag frei bewegt. Diese sog. Mobilitätsphase ist essentiell für die Erkennung der Trächtigkeit durch den mütterlichen Organismus.

Die moderne Ultraschalltechnik ermöglicht bereits ab dem 10.-12. Tag nach dem Eisprung (Ovulation) die Darstellung der Fruchtanlage. In dieser Zeit treten jedoch noch hohe embryonale Verluste auf und klinisch relevant wird die Erstuntersuchung erst am 14.-16. Trächtigkeitstag. Vor allem, wenn in der Rosse zwei Follikel heranreifen und zum Eisprung kamen ist eine Untersuchung vor der Fixation der Fruchtanlagen am 16. Trächtigkeitstag im Hinblick auf das Zwillingmanagement ratsam.

Bei der Trächtigkeitsuntersuchung fühlt der Tierarzt zunächst transrektal, ob eine verstärkte Gebärmutterkontraktion zu spüren ist (Sensibilisierungsstadium) und fährt mit der Ultraschallsonde sorgfältig die Gebärmutter ab. Eine ca. 1,5- 2 cm kreisrunde, anechogene (im Ultraschall schwarze) Struktur stellt den Dottersack des frühen Konzeptus dar.

Im Rahmen einer – stets anzuratenden – zweiten Ultraschalluntersuchung um den ~ 25.-32. Trächtigkeitstag kann die Herzaktivität des nun sichtbaren Embryos festgestellt werden. Die Größe und das Verhältnis der Fruchtsäcke, die Fruchtwasserqualität sowie die Anzahl und Struktur der Gelbkörper liefert verlässliche Hinweise über den Status und Fortgang der Trächtigkeit. Zugleich wird durch eine zweite Trächtigkeitsuntersuchung das Risiko einer Zwillingsträchtigkeit reduziert.

## FRÜHTRÄCHTIGKEIT

Einige Stuten neigen immer wieder zu Fruchtresorptionen in der frühen Trächtigkeit. Sollte im Rahmen der Trächtigkeitsuntersuchung anhand der Struktur des Gelbkörpers eine beginnende Auflösung, oft in Kombination mit einer leichten Radspeichenstruktur der Gebärmutterschleimhaut festgestellt werden, droht die Gefahr einer Fruchtresorption.

Obwohl eine Gelbkörperschwäche beim Pferd wissenschaftlich bislang nicht bewiesen wurde, hat sich in solchen Fällen in der Praxis die hormonelle Unterstützung durch Gestagene (Altrenogest) bewährt. Die ölige Substanz wird täglich mit Schutzhandschuhen über das Futter oder per Maulspritze verabreicht. Sollten sich bis zum 60. Trächtigkeitstag zusätzliche Gelbkörper auf den Eierstöcken gebildet haben und ein Progesteronwert über 4 ng/ml vorliegen, darf die Altrenogest Gabe ausgeschlichen werden. Ansonsten empfiehlt sich eine Fütterung bis zum 120. Trächtigkeitstag, wenn der Fetus und die Plazenta die Trächtigkeit hormonell erhalten.

## ZWILLINGSTRÄCHTIGKEIT

Besonderes Augenmerk liegt bei der Trächtigkeitsuntersuchung auf der Diagnose von Zwillingsträchtigkeiten. Sie treten familiär gehäuft bei rund 20% der Vollblüter, 15 % der Kaltblüter und Warmblüter und bei 5 % der Traber und Ponys auf und führen in der Regel zu Aborten, Totgeburten oder zur Geburt lebensschwacher Fohlen.



**Abb.: Mehrlingsträchtigkeiten führen bei der Stute in den meisten Fällen zu Aborten, Totgeburten oder zur Geburt lebensschwacher Fohlen**

In Zeiten moderner Ultraschalldiagnostik kann der Tierarzt Zwillingsträchtigkeiten bereits am 14./15. Trächtigkeitstag diagnostizieren und in diesem frühen Stadium mit über 90% Erfolgsaussicht behandeln.

Durch eine zweite Trächtigkeitsuntersuchung wird das Risiko einer Zwillings-trächtigkeit reduziert. Eine Zwillings-trächtigkeit kann jedoch - auch von einem erfahrenen Untersucher - nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden. So wurden selbst in der tierärztlich sehr intensiv bestreuten Vollblutzucht in den letzten Jahren noch 18 % der Aborte durch Zwillinge ausgelöst.

Überlebende Zwillingsfohlen sind häufig geschwächt, infektionsanfällig und entwickeln sich langsamer als Fohlen aus Einlingsträchtigkeiten. Zudem bergen Zwillingsgeburten und späte Aborte für die Stute ein erhöhtes Risiko von Schweregeburten, Nachgeburtsverhalten und einer reduzierten Trächtigkeitsrate in der nachfolgenden Saison.

In Abhängigkeit vom Trächtigkeitsstadium, der Lage der beiden Fruchtanlagen und den Aussichten eines erneuten Zuchteinsatzes kann ein unterschiedliches Zwillingsmanagement empfohlen werden.

Wird die Zwillings-trächtigkeit frühzeitig (bis zum 16. Trächtigkeitstag) erkannt oder liegen die Fruchtanlagen getrennt voneinander in verschiedenen Gebärmutterhörnern (bis Tag 25-30), gilt das „Abdrücken“ (manuelle Kompression) einer Fruchtanlage mit hohen Überlebenschancen für den verbleibenden Embryo (90-95 %) als die Methode der Wahl.

**Abb.: Bei nicht-trennbaren eng aneinanderliegenden Embryonen geht man aufgrund des reduzierten Kontakts zur ernährenden Gebärmutterschleimhaut von einer hohen natürlichen Reduktionsrate aus. Zwingend erforderlich ist jedoch eine Nachuntersuchung um den 28.-30. Trächtigkeitstag, um bei Fortbestehen der Zwillings-trächtigkeit spätestens am Tag 35 eine Entscheidung zur Zwillingsreduktion oder zum Trächtigkeitsabbruch.**



Lange Zeit wurde das „Hungernlassen“ in Züchterkreisen praktiziert, das auf einer Studie aus dem Jahr 1982 basiert. Drastischer Futterentzug bei 41 zwillingstragenden Vollblutstuten führte in 63 % der Fälle zu einer Einlingsträchtigkeit. Leider berücksichtigte diese Studie keine Kontrollgruppe ohne Futterentzug. Deshalb lässt sich nicht genau abschätzen, inwieweit die beobachtete Reduktion auf den Futterentzug oder eine natürliche Reduktion zurückzuführen ist. Bei eng aneinanderliegenden Embryonen geht man aufgrund des reduzierten Kontakts zur ernährenden Gebärmutterschleimhaut mittlerweile von einer natürlichen Reduktionsrate von bis zu 85 % aus. Aus heutiger Sicht sollten diätetische Maßnahmen in Form eines radikalen Futter-/und Energieabzugs aufgrund des Gesundheitsrisikos für die Stute und aus tierschützerischer Sicht kritisch bewertet werden. Es gibt bessere und risikoärmere Methoden.

Tabelle 2: Häufige maternale, fetale und plazentare Komplikationen, die zu einer Risikoträchtigkeit bei der (fortgeschritten-tragenden) Stute führen können

maternal	fetal	Plazenta
Kolik	Zwillingsträchtigkeit	Plazentitis
Uterustorsion	Neugeborenen-Hämolyse	vorzeitige Plazentaablösung
Endotoxämie	Fetale Missbildungen	Nabelschnuranomalien
Lahmheit	Angeborene Gelenksteife	Eihautwassersucht
Abdominalhernie	Lageanomalien	Plazentainsuffizienz
Infektionskrankheiten		
Beckenfehlstellung		
Cushing Syndrom		

Bei nicht trennbaren Fruchtanlagen oder einer späteren Diagnose sollte aus Sicht der Verfasserin eine Nachkontrolle am Tag 28 erfolgen, da bei direkt aneinander liegenden Fruchtanlagen eine hohe Chance der natürlichen Reduktion besteht. Zu diesem Zeitpunkt kann die fetale Herzaktivität mittels Ultraschall dargestellt werden, so dass zwischen lebenden und bereits natürlich reduzierten Fruchtanlagen differenziert werden kann.

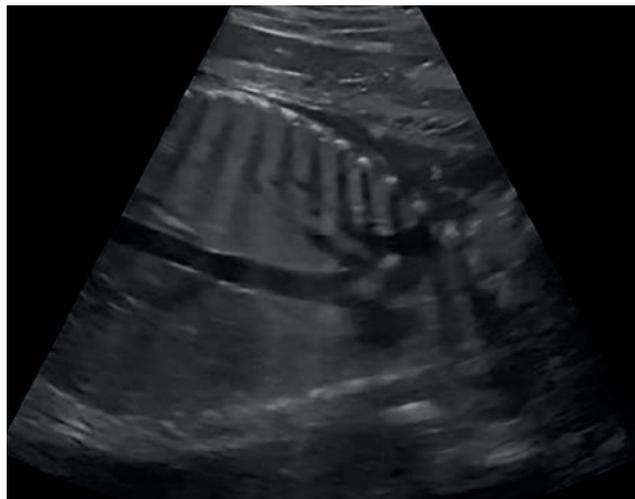


Anschließend sollte bei Fortbestehen der Zwillingsträchtigkeit und Herzaktivität beider Fruchtanlagen spätestens am Tag 35 eine Entscheidung zur Zwillingsreduktion oder zum Trächtigkeitsabbruch getroffen werden.

Die transvaginal-ultraschallgeleitete Aspiration (TUA) stellt eine effiziente Methode im Zwillingsmanagement dar. Dabei wird das Fruchtwasser unter Ultraschallkontrolle aus einem der beiden Fruchtsäcke abgesaugt (Aspiration). Diese Maßnahme wird zwischen dem 30. und 35. Trächtigkeitstag empfohlen. Die Aussichten auf ein gesundes Fohlen liegen bei der Zwillingsreduktion in diesem Zeitraum zwischen 50-60 %. Nach dem 42. Trächtigkeitstag sind die Erfolgsaussichten geringer und bei Verlust beider Fruchtanlagen ist aufgrund des Hormonstatus (Produktion von eCG) der Stute ein erneuter Zuchteinsatz in der laufenden Saison gefährdet

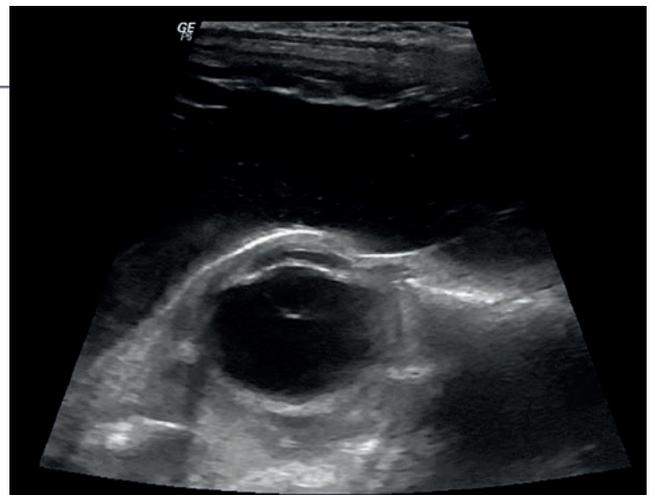
## RISIKOTRÄCHTIGKEIT

Abgesehen von der gelegentlich durchgeführten transrektalen fetalen Geschlechtsbestimmung um den 60.-70. oder 120. Trächtigkeitstag und der in der Vollblutzucht etablierten Herbstuntersuchung, ebbt nach der frühen Erst- (~2 Wochen nach dem Eisprung) und der anzuratenden Nachuntersuchung (~4 Wochen nach dem Eisprung) das Trächtigkeitsmonitoring stark ab. Es rückt erst wieder in den Fokus, wenn die Geburt bevorsteht oder der Pferdezüchter äußerlich sichtbare Komplikationen durch genaue Beobachtung der tragenden Stute frühzeitig erkennt.



a

b



**Abb.: Anhand des Durchmessers der Aorta (a) oder des Augapfels (b) kann die Größe und Entwicklung des Fetus entsprechend dem Trächtigkeitsstadium bestimmt werden und bei unbekanntem Deckdatum der Abfohlzeitraum eingegrenzt werden.**

Risikoträchtigkeiten können durch die Stute, das Fohlen oder den Mutterkuchen (Plazenta) verursacht werden. Zuchtstuten, bei denen vorherichtlich in vorangegangenen Trächtigkeiten Komplikationen aufgetreten sind oder die ersten Anzeichen einer Risikoträchtigkeit zeigen, sollten in der fortgeschrittenen Trächtigkeit in regelmäßigen Intervallen klinisch, ultrasonographisch und gegebenenfalls hormonell überwacht werden. Im Vordergrund steht eine frühzeitige Diagnose um rechtzeitig durch therapeutische Maßnahmen die fetale Gesundheit zu verbessern, einen frühzeitigen Geburtsbeginn zu verhindern und das Fortschreiten der Trächtigkeit zu unterstützen.

Die transrektale und transabdominale Ultraschalluntersuchung ermöglicht in der fortgeschrittenen Trächtigkeit die Darstellung des Fetus in seiner Lage und Stellung. Mit Hilfe einer speziellen Bauchultraschallsonde kann die fetale Herzfrequenz sowie die Aktivität des Fetus ohne größere Beanspruchung der Stute untersucht werden, um die Vitalität des Fetus zu überprüfen. Anhand des Durchmessers der Aorta oder des Augapfels kann die Größe und Entwicklung des Fetus entsprechend dem Trächtigkeitsstadium bestimmt werden, um eine Wachstumsverzögerung auszuschließen. Bei unbekanntem Deckdatum ermöglicht diese Untersuchung auch eine Eingrenzung des Abfohlzeitraums.

Die Messung der kombinierten Gebärmutter-Plazenta-Schichtdicke (CTUP) an der hintersten Ausbuchtung des Fruchtsacks sowie die Beurteilung der Fruchtwasserqualität und -quantität liefern frühzeitige Hinweise auf eine Entzündung des Mutterkuchens (Plazentitis).





## STÖRUNGEN DER PLAZENTAFUNKTION (PLAZENTITIS)

Plazentitis tritt bei 2-5 % aller Trächtigkeiten auf und zählt weltweit zu den führenden Abortursachen bei der Stute. Insbesondere bei älteren Zuchtstuten mit schlechtem Schamabschluss oder Gebärmutterhalsverletzungen kommt es aufgrund aufsteigender, bakterieller Infektion zu einer Entzündung der Plazenta, die zum Abort oder einer vorzeitigen Geburtseinleitung führt.

Der Züchter beobachtet zunächst ein vorzeitiges Auefeutern und Milcheinschuss („prämatüre Laktation“). Nach frühzeitiger Diagnose einer Plazentitis durch den Tierarzt sollte unmittelbar mit einer Therapie begonnen werden, die gute Erfolgsaussichten für das Überleben und die spätere Leistungsfähigkeit des Fohlens hat. Bei Fortschreiten der Störung mit eitrigem Scheidenausfluss, Fieber und einer Störung des Allgemeinbefindens der Stute ist der beginnende Abort jedoch nicht mehr aufzuhalten.

## VIRUSABORTE

Eine Infektion mit Equinen Herpesviren (EHV) ist nach wie vor eine der häufigsten Abortursachen von Stuten. Meistens liegt dem Abort eine Infektion mit der Viruspezies EHV1 zu Grunde. Diese Form des Stutenaborts kann vereinzelt oder seuchenhaft auftreten. Um ein seuchenhaftes Geschehen zu verhindern, sollten Züchter, die mehrere tragende Stuten besitzen, bestimmte Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigen. Vor allem sollte der Kontakt zu verseuchten Beständen vermieden, der Personen- und Pferdeverkehr eingeschränkt und großer Wert auf die Hygiene gelegt werden. Optimalerweise sollten Zuchtstuten von der übrigen Herde getrennt gehalten und haltungsbedingter Stress wie abruptes Absetzen, Rangordnungskämpfe, Überbelegung, Unruhe, Aggressivität, Mangelernährung, usw. vermieden werden.

Der Druck des Equinen Arteritisvirus (EVA) als Aborterreger ist in den vergangenen Jahren stärker geworden, da aus Kostengründen weniger konsequente Impfprogramme im Hengsthaltungsbetrieb durchgeführt werden und der reglementierte Einsatz virusausscheidender Hengste international weniger kontrolliert werden kann. Die Infektion wird vornehmlich über den Deckakt virusausscheidender Hengste übertragen. Im Zuchtbetrieb können belegte Stuten tragende, nicht durch Antikörper geschützte Stuten infizieren, welche resorbieren oder verfohlen.

# DIE GEBURT

# 05

Die Trächtigkeit dauert bei der Stute zwischen 320 und 360, im Mittel 11 Monate (336 – 340 Tage.) Spätestens vier bis sechs Wochen vor dem Geburtstermin sollte die Stute die geräumige und gut eingestreuete Abfohlbox beziehen. So kann sich ihr Immunsystem an das Keimmilieu gewöhnen und schützende Antikörper bilden, die vom Fohlen nach der Geburt über die Muttermilch aufgenommen werden.

## VORBEREITUNGSSTADIUM DER GEBURT

Die individuell sehr stark variierende Trächtigkeitsdauer bei der Stute erschwert die genaue Vorhersage des Geburtszeitpunktes und die Geburtsüberwachung. Durch die genaue, tägliche Beobachtung seiner hochtragenden Stute erkennt der Züchter erste Anzeichen der bevorstehenden Geburt: Der umfangreiche Bauch (Abdomen) wird birnenförmig, die Beckenbänder werden weicher, das Euter schwillt an, bei vielen Stuten bilden sich Harztropfen (beginnende Bildung der Biestmilch) an den Zitzen, die Schamlippen werden länger. Unruhe und mehrfaches Hinlegen und Aufstehen deuten auf erste Wehen hin. Die Geburt setzt dann in der Regel ein, wenn sich die Stute ungestört fühlt, daher ereignen sich 90 Prozent der Geburten nachts, häufig erst nachdem Ruhe im Stall eingekehrt ist.



*Abb: Harztropfen an den Euterzitzen sind Anzeichen für die nahende Geburt*

Verschiedene Abfohlsysteme können die nicht-störende Geburtsüberwachung erleichtern. Hierzu zählen Video-Kameras, die die Ereignisse aus dem Pferdestall auf den Fernseher, PC oder das Smartphone übertragen. Neuste KI-gesteuerte Entwicklungen werten das Bewegungsmuster des Pferdes aus und analysieren die vermehrte Unruhe und das häufige Hinlegen der Stute vor der Geburt. Geburtsmelder, die mit einem Bauchgurt an der Stute fixiert werden, reagieren auf verstärktes Schwitzen der Stute oder lösen den Alarm aus, wenn die Stute beim Einsetzen der Geburt platt in der Seitenlage liegt. Zunehmend eingesetzt werden Scheidenkontrollsysteme, bei denen ein Magnetstift und ein Sender in die gegenüberliegenden Schamlippen eingenäht werden. Wenn sich die Fruchtblase in den Scheidenvorhof wölbt, wird der Alarm ausgelöst und die Geburt des Fohlens steht unmittelbar bevor.

## DIE GEBURT

Nach dem etwa zweistündigen Öffnungsstadium, in dem sich der Muttermund zunächst passiv öffnet, beginnt mit dem Einsetzen der Wehen die aktive Phase der Geburt. Durch die Wehen wird das Fohlen in den Fruchtblasen in den Geburtskanal gedrückt, wodurch der Geburtsweg langsam geweitet wird. Mit dem Sprung der Fruchtblasen beginnt die etwa 5-20-minütige Austreibungsphase. Meist rupturiert zunächst die äußere Fruchtblase (Allantois) und zwischen den Schamlippen erscheint die weiß-bläuliche innere Fruchtblase (Amnion) mit den durchscheinenden Vorderhufen, Maul und Nüstern des Fohlens. Jetzt legt sich die Stute hin und bringt mit kräftigen Presswehen in der Seitenlage meist allein innerhalb weniger Minuten das Fohlen zur Welt. Wenn die Kräfte der Stute nachlassen oder der Vorgang sehr lange dauert, kann die Geburt durch vorsichtiges



a

**Abb.: Bei der Geburt rupturiert zunächst die äußere Fruchtblase und zwischen den Schamlippen erscheint die weiß-bläuliche innere Fruchtblase mit den durchscheinenden Vorderhufen, Maul und Nüstern des Fohlens (a). Falls eine noch intakte samtartig, gut durchblutete, rötliche Allantoismembran (red bag) zuerst durch die Vulva tritt (b), sollte die Membran unmittelbar von dem Züchter geöffnet werden..**

b



Ziehen unterstützt werden. Sobald der Brustkorb den knöchernen Geburtsweg passiert, nimmt die Versorgung durch die mütterliche Plazenta ab und die Nüstern des Fohlens sollten von Schleim und Eihäuten befreit werden, damit das Fohlen frei atmen kann. Nach der vollständigen Entwicklung des Fohlens reißt die Nabelschnur an einer dafür vorgesehen Sollbruchstelle. Sie sollte nicht vom Züchter durchtrennt werden, da es sonst zu Nachblutungen kommen kann.

## KOMPLIKATIONEN

Bei etwa 4 % aller Pferdegeburten treten Störungen auf. Vorsicht ist geboten, falls zu Beginn der Austreibungsphase nicht das weiß-bläuliche Amnion, sondern eine noch intakte samtartig, gut durchblutete, rötliche Allantoismembran (red bag) zuerst durch die Vulva tritt. In diesem Fall löst sich die Nachgeburt bereits vor dem Fruchtblasensprung ab und das Fohlen wird in den geschlossenen Eihäuten geboren. Da diese Fohlen zu ersticken drohen, sollte die rötliche Allantoismembran unmittelbar von dem Züchter geöffnet werden und die optimale Versorgung des Fohlens nach einem schnellen Auszug gewährleistet sein.

Falls das Fohlen nicht in der typischen „Vorderendlage in oberer Stellung und gestreckter Haltung“ geboren wird, sondern zunächst die Hinterbeine erscheinen, die Vorderhufe mit der Unterfläche nach oben zeigen oder der Kopf oder eine Gliedmaße des Fohlens nicht in den Geburtsweg eintreten, sollte schnellstmöglich ein Tierarzt zur Hilfe gerufen werden.





## NACHSORGE VON STUTE UND FOHLEN

Nach der Geburt ist es empfehlenswert Stute und Fohlen ungestört Zeit für die Kontaktaufnahme zu geben. Die Mutter leckt das Fohlen gründlich ab, regt dadurch die Darmtätigkeit an und ermuntert es zum Aufstehen. Nach einer Stunde sollte das Fohlen stehen, nach einer weiteren am Euter der Stute saufen. Das Fohlen kommt ohne Immunschutz auf die Welt. Die Biestmilch (Kolostrum) enthält wichtige Antikörper (Immunglobuline) und ist lebensnotwendig in den ersten Lebensstunden. Ein IGG-Schnelltest kann die ausreichende Immunglobulin-Versorgung des Fohlens überprüfen. Nach drei Stunden sollte das Fohlen Darmpech absetzen. Hat es dabei Probleme, macht einen Katzenbuckel und zeigt deutliches Drängen, kann ein Klistier helfen. Der Nabel des Fohlens sollte in den ersten zwei Lebenstagen regelmäßig desinfiziert werden.

Bei der Stute wird nach der Geburt die Nachgeburt vorsichtig hochgebunden, um ein Abreißen zu verhindern. Im Regelfall geht sie durch die Nachwehen innerhalb von zwei Stunden ab und sollte vom Tierarzt im Rahmen der Erstuntersuchung des Fohlens auf ihre Intaktheit untersucht werden. Eine Nachgeburtshaltung, bei der die Nachgeburt nach zwei bis drei Stunden nicht vollständig auf natürlichem Wege ausgestoßen wird, zählt zu den Notfällen und erfordert die Versorgung durch einen Tierarzt, da sie zu Gebärmutterentzündungen und Vergiftungserscheinungen bis hin zur Geburtsrehe führen kann. Förderlich für die Entwicklung des Fohlens und die Rückbildung der Gebärmutter der Stute sind viel frische Luft, Weidegang und Auslauf in den ersten Lebenswochen.

# EMBRYOTRANSFER UND ASSOZIIERTE TECHNIKEN

## EMBRYOTRANSFER

Die Verbreitung wertvoller Genetik beruht seit Einführung der künstlichen Besamung hauptsächlich auf dem Hengst. Heute weiß man, welche Bedeutung der Stutenstamm für den Zuchtfortschritt hat. Zur verstärkten Nutzung der Genetik interessanter Zuchtstuten hat in den vergangenen Jahren der kommerzielle Embryotransfer (ET) als praxisreifes biotechnologisches Verfahren Einzug in die Pferdezucht gehalten.

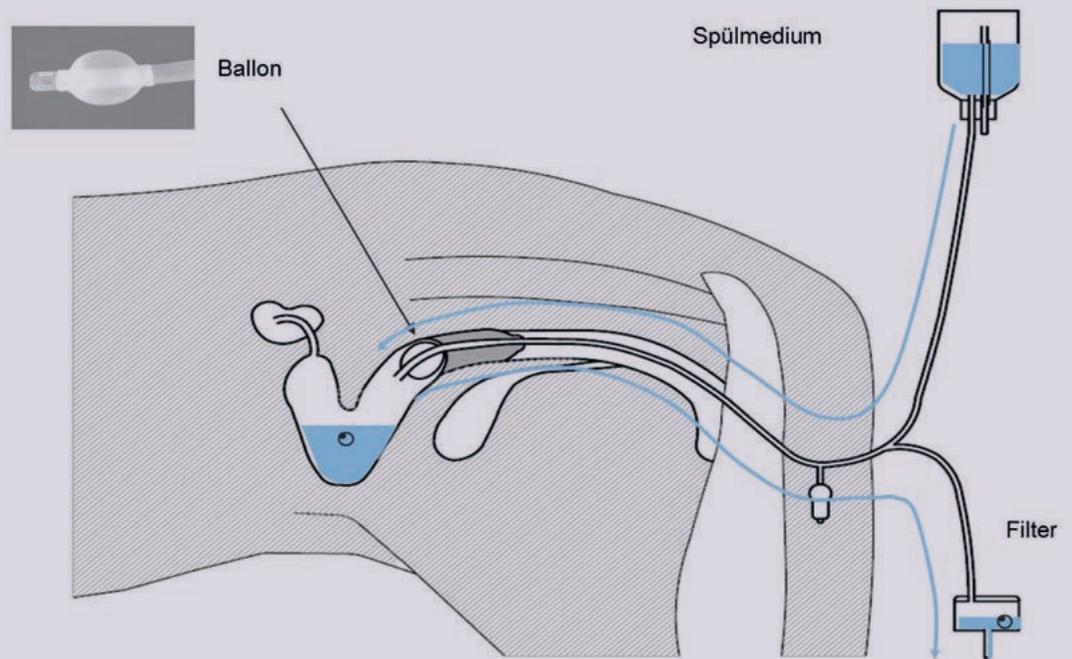
Der Embryotransfer ermöglicht von einer Stute mit guter Nachkommensleistung mehrere Fohlen pro Jahr zu bekommen. Von erfolgreich im Turniersport eingesetzten Stuten können während der laufenden Turniersaison Embryonen gewonnen werden, so dass Sportpferde parallel züchterisch genutzt werden können ohne den Trainings- oder Turniereinsatz zu unterbrechen. Aus medizinischer Sicht wird der Embryotransfer bei Stuten empfohlen, die aufgrund einer Unterversorgung der Frucht durch eine degenerierte Gebärmutter Schleimhaut oder Verletzungen des Muttermundes zu Fruchtresorption neigen und selbst keine Frucht mehr austragen können oder aufgrund von Allgemeinerkrankungen nicht den Belastungen und Risiken einer Trächtigkeit ausgesetzt werden sollten.

*Abb.: Der Embryotransfer wird genutzt um bei Stuten mit guter Nachkommensleistung mehrere Embryonen pro Jahr zu bekommen, eine parallele Sport- und Zuchtnutzung zu ermöglichen oder aus medizinischer Sicht bei Stuten empfohlen, die selbst keine Frucht mehr austragen können.*



Nach herkömmlicher Besamung und Embryogewinnung am Tag 6,5-8 nach dem Eisprung (Ovulation), der als Tag 0 bezeichnet wird, werden die Embryonen entweder direkt –ähnlich einer Besamung– auf eine zyklussynchrone Empfängerstute übertragen, gekühlt innerhalb von 12-24 Stunden zu einer synchronen Trägerstute transportiert oder tiefgefroren.

Zur Embryonengewinnung wird ein Spülkatheter vorsichtig durch den Gebärmutterhals eingeführt und mit Hilfe eines Ballons vor dem inneren Muttermund fixiert, so dass das Gebärmutterlumen nach außen abgedichtet ist. Nach wenigen Minuten wird die Flüssigkeit über den zweiten Schenkel des Y-Schlauches durch einen Filter abgehebert. In den verbleibenden 50 ml Filterlösung wird der Embryo mit Hilfe eines Stereomikroskop gesucht und anhand Größe, Entwicklungsstadium und Qualität beurteilt.



**Abb. 2:** Schematische Darstellung der Embryonengewinnung

Die Embryogewinnungsrate wird von der Zuchttauglichkeit und dem Alter der Spenderstute, der Qualität des eingesetzten Spermias, dem Besamungsmanagement, dem Tag der Embryogewinnung und der Ovulationenzahl pro Rosse beeinflusst. Im Vergleich zum Rind gestaltet sich die Superovulation zur Gewinnung mehrerer Embryonen pro Spülung bislang schwierig.

Die entscheidendsten Faktoren für den Erfolg einer Embryospülung sind das Besamungsmanagement und die Zuchttauglichkeit von Stute und Hengst. Eine hohe Embryogewinnungsrate ist nur bei genitalgesunden Stuten ohne vorberichtliche Fruchtbarkeitsprobleme zu erwarten und sinkt bei älteren Spenderstuten. Bei der Besamung spielen neben der Qualität des Spermias die Art der Samenkonservierung, die Samendosis und der Besamungszeitpunkt eine Rolle. Frischsperma, d.h. am Tage der Samengewinnung übertragenes flüssigkonserviertes Sperma ist aufgrund deutlich besserer Embryonengewinnungsraten Versand- und Tiefgefriersperma vorzuziehen. Bei der Besamung junger, fertiler Stuten mit Frischsperma von fertilen Hengsten liegt die Embryogewinnungsrate über 70 %. Da jedoch häufig ältere

Sport- oder Zuchtstuten mit Nachkommensleistung zum Embryotransfer vorgestellt werden und der Einsatz von Versand- oder Tiefgefriersperma gewünscht wird, schwanken die Embryogewinnungsraten unter Praxisbedingungen zwischen 40 und 50 %.

Die Trächtigkeitsrate nach dem Transfer des Embryos beträgt ca. 80 % und hängt vorwiegend von der Zyklussynchronität der Spender- und Empfängerstute, der Embryoqualität, der Zuchttauglichkeit der Empfängerstute und der Transfertechnik ab. Optimalerweise sollte die Empfängerstute zwei Tage nach der Spenderstute ovulieren. Ein akzeptables Zeitfenster von -1 bis +3 Tagen kann bereits durch Synchronisation einer Empfängerstute spätestens im zweiten Zyklus erreicht werden. Der Einsatz von zwei bis drei potentiellen Empfängerstuten erleichtert es eine Rezipientin im optimalen Zyklus zu finden.

Die ET-Nachfrage in den nationalen und EU-Embryotransfereinrichtungen ist trotz des Einbruchs der Bedeckungszahlen in den vergangenen Jahren gestiegen, um die Pferdezucht wirtschaftlich zu gestalten. So können Stuten mit hohem züchterischem Potential als Spenderstuten und die aufgrund der Marktlage unbelegten Stuten als Empfängerstuten genutzt werden. Sollte keine Empfängerstute zur Verfügung stehen, kann nach vorhergehenden seuchenrechtlichen Untersuchungen in einer EU-Embryotransferstation die Spenderstute gespült und der Embryo EU-weit verschickt und innerhalb von 12 bis maximal 24 Stunden übertragen werden.



## IN-VITRO-PRODUKTION VON EMBRYONEN

Großes Interesse liegt derzeit auf der Entwicklung der In-vitro-Produktion (IVP) equiner Embryonen. Die konventionelle In-Vitro-Fertilisation, bei der Spermien und Eizelle im Reagenzglas zusammengebracht werden, indem die Befruchtung stattfindet, gestaltet sich beim Pferd im Vergleich zu anderen Tierarten bislang noch schwierig. Während es sich beim Rind bereits um ein praxistaugliches Verfahren handelt, führte sie bei Pferden bisher erst zu zwei lebenden Fohlen.

Erfolg versprechender ist die intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI), die von zwei Teams in den USA und in Italien bereits flächendeckend eingesetzt wird. In wenigen spezialisierten Zentren in Deutschland und vor allem den benachbarten Niederlanden und Belgien werden an lebenden Stuten Eizellen durch ultraschallgeleitete Follikelpunktion (ovum pick-up) oder unmittelbar nach dem Tod der Stute gewonnen, in der Regel zu einem ICSI-Labor in Norditalien geflogen und im Reagenzglas gereift, bevor ein Spermium dort direkt in eine Eizelle injiziert wird. Nach siebentägiger Reifung wird der Embryo tiefgefroren und kann zurück im Ursprungsland der Spenderstute auf eine Empfängerstute übertragen werden.

Diese kostenintensive Methode ermöglicht den Zuchteinsatz von sehr wertvollen unfruchtbaren Stuten, die z.B. an einer Eileiterverklebung oder einer chronischen Gebärmutterentzündung leiden und durch konventionelle Belegung oder Embryotransfer keinen Nachwuchs bekommen können. Auf der Hengstseite stößt sie durch Nutzung einer extrem limitierten Spermienzahl bereits verstorbener oder subfertiler Hengste auf großes Interesse. Bei dem Einsatz dieser Technik sollten ethische Grundsätze in eine Entscheidungsfindung einbezogen werden.



# GENETISCHE ERKRANKUNGEN

## **WARMBLOOD FRAGILE FOAL SYNDROME (WFFS)**

Das Warmblood Fragile Foal Syndrome (WFFS) ist eine angeborene Bindegewebsschwäche, die sich bereits unmittelbar nach der Geburt des Fohlens bemerkbar macht. Die fragile Haut ist extrem brüchig und reißt schon bei leichten Berührungen. Zahlreiche Verletzungen der Haut und Schleimhaut, eine Überdehnbarkeit der Gelenke, die kein Aufstehen des Fohlens ermöglicht und weitere Missbildungen (z.B. unvollständiger Verschluss der Bauchdecke, Deformation der Wirbelsäule, verkrampte Vordergliedmaßen, intrakranielle Blutungen (Aurich et al. 2020)) sind nicht mit dem Leben vereinbar. Darüber hinaus sind Aborte, Frühgeburten und Schweregeburten aufgrund von WFFS beschrieben. Die Erkrankung weist einen autosomal rezessiven Erbgang auf, d.h. ein Fohlen kann nur betroffen sein (WFFS/WFFS), wenn beide Elterntiere Träger des Gendefekts sind. Trägertiere (N/WFFS) sind selbst gesund und zeigen keine Symptome, die auf WFFS hinweisen. Die zugrundeliegende Genmutation wurde 2012 an der Cornell University (USA) gefunden. Man geht davon aus, dass in Europa ca. 10-15% der Warmblutpferde Träger sind. Es ist das gemeinsame Ziel der Züchter, Hengsthalter und europäischen Zuchtverbände, Anpaarungen von WFFS-Trägertieren zu vermeiden. Seit dem Zuchtjahr 2019 werden alle Hengste, die in Hengstbuch I oder Hengstbuch II eingetragen sind, auf WFFS mit Hilfe des Gentests untersucht. Der jeweilige Zuchtverband dokumentiert das Ergebnis des Gentests in der Tierzuchtbescheinigung, in der Datenbank und veröffentlicht die Ergebnisse auf der Website des Zuchtverbandes. Das Testverfahren soll dem Züchter ermöglichen, die Risikoanpaarung zweier Anlageträger zu vermeiden und damit das 25%ige Risiko der Erzeugung von Merkmalsträgern (erkrankte Tiere) auszuschließen.

## **POLYSACCHARID-SPEICHER-MYOPATHIE (PSSM)**

Im Jahr 2008 wurde eine Form der Trainingsintoleranz auf molekularer Ebene als Polysaccharid-Speicher-Myopathie (PSSM1) beschrieben, bei der die betroffenen Pferde eine stark erhöhte Speicherung von Glykogen (Zucker) in Muskelzellen-Biopsien, sowie eine Mutation im GYS1-Gen zeigten (McCue et al. 2008). Die Folge ist eine überhöhte und abnorme Speicherung von Glykogen im Muskel, wodurch die Muskelfasern geschädigt werden und es zu einer Erkrankung der

Skelettmuskulatur (Myopathie) kommt. Dies kann zu den klassischen Symptomen des Kreuzverschlages, aber auch zu einem vielfältigen Symptomkomplex führen, der allgemein als „Belastungsintoleranz“ beschrieben wird.

Die deutschen Zuchtverbände haben 2020 gemeinsam mit der Universität Göttingen und der Firma Laboklin das Projekt „Genetische Untersuchungen zum Vorkommen von PSSM Typ I“ initiiert, bei der die klinischen Erscheinungen und das Auftreten von PSSM-1 bei 800 Pferden untersucht wurde. Die Symptome sind rassespezifisch und variieren, wobei beim Kaltblut vor allem Bewegungsunlust, Wetterfühligkeit, Muskelzittern und Schwitzen beschrieben wurden. Während bei Haflingern und Edelbluthaflingern ein Zehntel PSSM1-positiver Tiere ermittelt wurden, lag der Anteil bei Schwarzwäldern und Süddeutschen Kaltblütern bei einem Fünftel, während bei den Rheinisch-Deutschen Kaltblütern zwei Drittel positiv getestet wurden. Allerdings scheint PSSM1 bei den Kaltblütern insgesamt milder zu verlaufen. Das gehäufte Auftreten gerade bei Kaltblütern lässt sich auch damit erklären, dass der erhöhte Glykogenspiegel früher einen Vorteil für die schwer arbeitenden Tiere geboten hat. Es wird bei diesen Rassen der PSSM1-Test empfohlen, um das Ergebnis vorbeugend bei Haltung und Fütterung zu berücksichtigen und die Anpaarung von zwei heterozygote Anlagenträger zu vermeiden, damit keine homozygoten Tiere entstehen, die das Allel zweimal tragen. Anders als bei den rezessiven Erbfehlern wie WFFS, können auch einfache Anlagenträger von den Krankheitssymptomen betroffen sein. Doch sowohl die Gewebeproben als auch die klinische Untersuchung zeigen, dass homozygote Pferde stärker betroffen sind.

Es gibt Warmblüter und arabische Pferde, bei denen eine abnorme Speicherung von Glykogen und klinische Symptome vorliegen, die aber PSSM1-negativ getestet sind. Hier spricht man in Abgrenzung zu PSSM1 von PSSM2. In den letzten Jahren haben Untersuchungen gezeigt, dass PSSM2 im Grunde ein Sammelbegriff für eine Vielzahl von Muskelerkrankungen ist, die nicht unmittelbar mit Defekten in der Glykogenspeicherung in Zusammenhang stehen. Es gibt sogar Pferde, die weder eine abnormale Glykogenspeicherung noch eine Mutation aufweisen und dennoch Symptome zeigen. Das klinische Bild der Belastungsmyopathie ist ein komplexes Merkmal, das von einer ganzen Reihe von Genen beeinflusst wird, von dem jedes nur einen kleinen Teil erklärt. Ein sehr breites Spektrum, teils unspezifischer Symptome werden dem PSSM-2-Komplex zugeschrieben und mindestens eine Genvariante trat bei einem Drittel der in einer amerikanischen Studie untersuchten Population auf (Valberg et al. 2020). Da bisher noch kein belastbarer Zusammenhang zwischen dem klinischen Erscheinungsbild und dem PSSM2-Testergebnis ermittelt wurde, bleibt die Bedeutung des Vorliegens der Genvarianten auf die Tiergesundheit abzuwarten bis belastbare Daten veröffentlicht werden.





Ihre Tierarzt-Praxis

Copyright © 2022 Merck & Co., Inc., Rahway, NJ, USA and its affiliates. All rights reserved.

**Die Wissenschaft für gesündere Tiere**  
Intervet Deutschland GmbH – ein Unternehmen der MSD Tiergesundheit  
Intervet Deutschland GmbH • Feldstraße 1a • D-85716 Unterschleißheim • [www.msd-tiergesundheit.de](http://www.msd-tiergesundheit.de)

 **MSD**  
Tiergesundheit

155141-DE.Mei2022(1.000) - DE-NON-220300020



Ihre Tierarzt-Praxis

Copyright © 2022 Merck & Co., Inc., Rahway, NJ, USA and its affiliates. All rights reserved.

**Die Wissenschaft für gesündere Tiere**  
Intervet Deutschland GmbH – ein Unternehmen der MSD Tiergesundheit  
Intervet Deutschland GmbH • Feldstraße 1a • D-85716 Unterschleißheim • [www.msd-tiergesundheit.de](http://www.msd-tiergesundheit.de)

 **MSD**  
Tiergesundheit

DE-NON-220300020