

Aus der Tierklinik für Fortpflanzung  
des Fachbereiches Veterinärmedizin  
an der Freien Universität Berlin  
Arbeitsgruppe Prof. Dr. Dr. habil. P. S. Glatzel

Untersuchungen zu den Verschlößverhältnissen im kaudalen Genitalkanal der  
Stute

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Grades eines  
DOKTORS DER VETERINÄRMEDIZIN  
an der Freien Universität Berlin

Vorgelegt von  
STEPHAN REIF  
Tierarzt aus Berlin

Diese Arbeit wurde durch ein Stipendium nach NaföG gefördert

Berlin 2002

Journal Nr. 2542

Meinen Eltern gewidmet

Gedruckt mit Genehmigung  
des Fachbereichs Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

|                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| Dekan:             | Univ-Prof. Dr. M.F.G. Schmidt   |
| Erster Gutachter:  | Univ-Prof. Dr. Dr. P.S. Glatzel |
| Zweiter Gutachter: | Univ-Prof. Dr. H. Ludwig        |
| Dritter Gutachter: | Univ-Prof. Dr. A. Grabner       |

Tag der Promotion: 25.01.2002

## **Inhaltsverzeichnis:**

|  |          |
|--|----------|
| <b>1 EINLEITUNG.....</b>   | <b>8</b> |
| <b>2 SCHRIFTTUM.....</b>   | <b>9</b> |
| <b>2.1 Voraussetzungen für die Verhinderung von Genitalinfektionen.....</b>              | <b>9</b> |
| 2.1.1 anatomische Schutzmechanismen des Genitaltraktes der Stute .....                   | 9        |
| 2.1.1.1 Perineum.....  | 9        |
| 2.1.1.2 Vulva .....  | 10       |
| 2.1.1.3 Klitoris .....   | 11       |
| 2.1.1.4 Vestibulum.....  | 11       |
| 2.1.1.5 Vagina.....  | 12       |
| 2.1.1.6 Zervix.....  | 13       |
| 2.1.1.7 Uterus.....  | 14       |
| 2.1.1.8 Salpinx .....  | 15       |
| 2.1.2 Funktionell-biologische Schutzmechanismen .....                                    | 15       |
| 2.1.2.1 Sekrete des Genitaltraktes.....  | 15       |
| 2.1.2.2 Proteingehalt des Uterinsekretes.....  | 16       |
| 2.1.2.2.1 Immunglobuline im Sekret .....   | 16       |
| 2.1.2.2.2 Enzyme/Mediatoren.....   | 17       |
| 2.1.2.3 Zellen der Infektionsabwehr im Uterinsekret .....                                | 18       |
| 2.1.2.3.1 Granulozyten.....  | 18       |
| 2.1.2.3.2 Makrophagen/Monozyten/Dendritische Zellen .....                                | 19       |
| 2.1.2.3.3 Lymphozyten .....  | 19       |
| 2.1.3 Einfluß des Zyklusstadiums auf die anatomischen Schutzmechanismen .....            | 19       |
| 2.1.3.1 Progesteron .....  | 19       |
| 2.1.3.2 Östrogene.....   | 21       |
| 2.1.4 Einfluß des Zyklusstadiums auf die funktionell-biologischen Schutzmechanismen..... | 22       |
| 2.1.4.1 Progesteron .....  | 22       |
| 2.1.4.2 Östrogene.....   | 23       |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>2.2 Voraussetzungen für die Entstehung von Genitalinfektionen.....</b>       | <b>24</b> |
| 2.2.1 Der mangelhafte Schamschluß .....   | 24        |
| 2.2.1.1 Symptome des mangelhaften Schamschlusses .....                          | 24        |
| 2.2.1.2 Ätiologie und Pathogenese .....   | 25        |
| 2.2.1.3 Bedeutung der Druckverhältnisse im kaudalen Genitalkanal der Stute..... | 26        |
| 2.2.1.4 Indikation zur Durchführung einer Scheidenplastik.....                  | 26        |
| 2.2.1.5 Verschiedene Operationsmethoden .....                                   | 28        |
| 2.2.1.5.1 Die Vulvaplastik nach CASLICK (1937).....                             | 28        |
| 2.2.1.5.2 Die Vulva- und Scheidenvorhofplastik nach GÖTZE (1952) .....          | 29        |
| 2.2.1.5.3 Die Operationsmethode nach GADD (1975).....                           | 30        |
| 2.2.1.5.4 Die Operationsmethode nach HERFEN und BOSTEDT (1998).....             | 30        |
| 2.2.1.6 Auswirkungen der chirurgischen Intervention.....                        | 31        |
| 2.2.2 Funktionell-biologische Mängel.....                                       | 32        |
| <br>  |           |
| <b>3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN .....</b>  | <b>33</b> |
| <br>  |           |
| <b>3.1 Material und Methoden .....</b>  | <b>33</b> |
| 3.1.1 Untersuchte Stuten.....   | 33        |
| 3.1.2 Zeitspanne der Untersuchungen und geographische Lage.....                 | 33        |
| 3.1.3 Zeitlicher Ablauf der Untersuchungen .....                                | 33        |
| 3.1.4 Untersuchungsgang.....  | 34        |
| 3.1.5 Untersuchungsmethoden.....  | 35        |
| 3.1.5.1 Streckenmessung .....   | 35        |
| 3.1.5.2 Winkelung des Perineums .....   | 35        |
| 3.1.5.3 Entnahme der Blutproben.....  | 36        |
| 3.1.5.4 Bestimmung des Progesterongehaltes im Blutserum.....                    | 36        |
| 3.1.5.5 Bestimmung des Östradiolgehaltes im Blutserum.....                      | 37        |
| 3.1.5.6 Statistische Auswertung.....  | 38        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.2 Ergebnisse.....</b>   | <b>43</b> |
| 3.2.1 Entwicklung eines Druckmeßgerätes.....   | 43        |
| 3.2.1.1 mechanischer und elektrischer Aufbau des Meßgerätes.....   | 43        |
| 3.2.1.2 Beschreibung der Software zur Datenerfassung.....  | 47        |
| 3.2.1.3 Meßwerterfassung.....  | 49        |
| 3.2.1.3.1 Vorbereitung zur Messung .....   | 49        |
| 3.2.1.3.2 Meßvorgang.....  | 49        |
| 3.2.2 Validierung des Meßgerätes im Labor.....   | 50        |
| 3.2.3 Validierung des Meßgerätes am Tier.....  | 53        |
| 3.2.3.1 Streuung der Meßwerte beim Einsatz des Systems in vivo .....   | 53        |
| 3.2.3.2 Einfluß des Untersuchers.....  | 58        |
| 3.2.3.3 Varianzanalyse.....  | 62        |
| 3.2.4 Der Verschlußdruck entlang des Genitalkanals der Stute im Zyklusverlauf.....                               | 66        |
| 3.2.4.1 Der intravestibuläre Druck im Zyklusverlauf.....   | 67        |
| 3.2.4.2 Der Druck des Hymenalbereiches im Zyklusverlauf.....   | 70        |
| 3.2.4.3 Der intravaginale Druck im Zyklusverlauf.....  | 71        |
| 3.2.5 Die Veränderungen des Perinealbereiches im Zyklusverlauf.....  | 72        |
| 3.2.5.1 Die Länge der Strecke Anusmitte - dorsale Kommissur im Zyklusverlauf.....                                | 73        |
| 3.2.5.2 Die Länge der Strecke Anusmitte - ventrale Kommissur im Zyklusverlauf.....                               | 74        |
| 3.2.5.3 Die Länge der Strecke dorsale Kommissur - Beckenboden im Zyklusverlauf.....                              | 75        |
| 3.2.5.4 Die Länge der Strecke dorsale Kommissur - ventrale Kommissur im Zyklusverlauf.....                       | 76        |
| 3.2.5.5 Der Neigungswinkel des Perineums im Zyklusverlauf .....  | 77        |
| 3.2.6 Die Konzentration der Sexualhormone im Blutserum während des Zyklusverlaufes... ..                         | 78        |
| 3.2.6.1 Der Progesterongehalt des Blutserums im Zyklusverlauf.....   | 78        |
| 3.2.6.2 Der Östrogengehalt des Blutserums im Zyklusverlauf.....  | 79        |
| 3.2.6.3 Der Quotient aus Progesteron- und Östrogen-17- $\beta$ -Gehaltes des Blutserums im<br>Zyklusverlauf..... | 80        |
| 3.2.7 Vergleich der ermittelten Verschlußdrücke für Vorhof, Hymenalbereich und kaudaler<br>Scheide .....         | 81        |
| 3.2.8 Zusammenhänge der Druckverhältnisse mit klinischen und endokrinologischen<br>Parametern.....               | 84        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>4 DISKUSSION.....</b>  | <b>85</b>  |
| <b>4.1 Das Meßgerät zur Überprüfung der Verschlößverhältnisse im kaudalen Genitaltrakt der Stute .....</b>                              | <b>85</b>  |
| <b>4.2 Der Verschlößdruck entlang des Genitalkanals der Stute .....</b>   | <b>88</b>  |
| <b>4.3 Zusammenhänge des Druckes in Vorhof, Hymenbereich und kaudaler Vagina mit klinischen und endokrinologischen Parametern .....</b> | <b>89</b>  |
| <b>4.4 Einfluß der Sexualsteroidoide auf die Konformation des Perineums.....</b>  | <b>90</b>  |
| <b>5 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>   | <b>92</b>  |
| <b>6 SUMMARY .....</b>  | <b>94</b>  |
| <b>7 LITERATURVERZEICHNIS .....</b>   | <b>95</b>  |
| <b>8 ANHANG I.....</b>  | <b>108</b> |

**Verwendete Abkürzungen:**

|      |                        |
|------|------------------------|
| E2   | = Östrogen-17- $\beta$ |
| Ln.  | = Lymphonodus          |
| Lnn. | = Lymphonodi           |
| M.   | = Musculus             |
| Mm.  | = Musculi              |
| P4   | = Progesteron          |

## **Danksagung:**

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Dr. Dr. habil. P.S. Glatzel für die Überlassung des Themas und sowie seine immerwährend freundliche Unterstützung meines Vorhabens. Insbesondere bedanke ich mich bei Ihm für seine Politik der "langen Zügel", mit der er den von Ihm betreuten Nachwuchswissenschaftlern ein großes Maß an Kreativität und Freiheit in der Umsetzung Ihrer Ideen zubilligt.

Ich danke Herrn Dipl.-Ing. Uwe Blücher und Herrn Feinmechanikermeister Klaus Dannenberg von den Medizinisch-Technischen-Laboren der Charité (Campus Virchow Klinikum) für die Konstruktion des in dieser Arbeit vorgestellten Meßgerätes. Weiterhin danke ich Herrn Axel Berres für die Programmierung der PASCAL-Routinen zur Datenerfassung.

Frau Dr. Susanne Dahms danke ich für die gewährte Unterstützung bei der statistischen Versuchsplanung und -auswertung. Ich wünsche Ihr viel Erfolg bei der anstehenden Habilitation.

Mein Dank gilt ferner den Kollegen Sönke von Fehrn, Robert Fischer, Markus Gilles und vor allem Dr. Andre Lange für Ihre guten Ratschläge, ihre ständige Bereitschaft, einem jungen Kollegen Wissen zu vermitteln und sich von ihm die kostbare Zeit rauben zu lassen. Lieber Andre, lieber Sönke, jeden nur denkbaren Erfolg für Eure Praxis. Paßt gut auf Euch auf!

Schließlich danke ich Herrn Dr. Burkhard Wendland für die gewährten Freiräume für mein Vorhaben, seine immer guten Wünsche und seine liberale Mitarbeiterführung während meiner Assistenz bei Ihm.

Und Dir, meine Eine, danke ich dafür daß Du mich erträgst. Ich liebe Dich!

## Lebenslauf:

Name: Reif

Vorname: Stephan Norbert

Geburtsdatum: 27. August 1972

Geburtsort: Berlin

Eltern: Gabriele Reif (geb. Zürn) und Norbert Reif

Familienstand: ledig

1978 – 1984 Hermann-Löns-Grundschule Berlin

1984 – 1991 Carl-Friedrich-von-Siemens-Gymnasium Berlin

1991 – 1997 Studium der Veterinärmedizin an der FU Berlin

5. Februar 1997 Approbation als Tierarzt

April 1997 Erste Gespräche und Übernahme des Themas

April 1998 – Juli 1999 Assistent bei Dr. Burkhard Wendland (FTA tierärztliche Allgemeinpraxis), Lindenstr. 21, 15341 Groß Köris

Juli 1999 Stipendiat nach NaföG

Seit Dezember 2000 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Tierklinik für Fortpflanzung der FU Berlin

### **Selbständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, die vorliegende Dissertation selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt zu haben.

Ich habe keine anderen, als die im Literaturverzeichnis angeführten Quellen benutzt und sämtliche Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen wurden, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, als solche kenntlich gemacht.

Ebenfalls sind alle von anderen Personen erbrachten Dienstleistungen als solche gekennzeichnet.

Berlin, den 01.07.2001

Stephan Reif