

# Pseudohermaphroditismus masculinus beim Pferd

H. Göbel und M. Koene

Tierärztliche Klinik für Pferde, Mühlen / Oldbg.

## Einleitung

Beim Pferd sind in der Literatur im Gegensatz zu den übrigen Haustierarten nur wenige Angaben zur Zwitterbildung zu finden. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen einem echten (Hermaphroditismus verus) und einem falschen Zwittertum (Pseudohermaphroditismus masculinus oder feminismus (Schumacher 1992). Der echte Hermaphrodit besitzt die Gonaden bzw. -anteile beider Geschlechter, der Pseudohermaphrodit nur die eines Geschlechtes (Weiss 1983). Der beim Pferd häufiger vorkommende Pseudohermaphroditismus masculinus (Hodenzwitter) (Keller 1982) ist dadurch gekennzeichnet, daß zwar beidseits je ein Hoden vorhanden ist, diese jedoch gewöhnlich abdominal oder inguinal liegen und die äußeren Geschlechtsorgane aber mehr denen eines weiblichen Tieres entsprechen (Mc Feely und Kanagawa 1974, Kieffer et al. 1976). Die Tiere haben meistens einen femininen Habitus mit gleichzeitig ausgeprägtem Hengstverhalten (Stabenfeldt und Hughes 1977). Für die Entstehung des Hermaphroditismus ist nur die chromosomale Geschlechtlichkeit zuständig (Dunn et al. 1974). Die meisten Hodenzwitter besitzen den Karyotyp XX, nur sehr selten XY oder XO (Smith et al. 1972).

Zur Bestimmung des Karyotyps ist es möglich, durch Behandlung teilungsaktiver Zellen mit hypotonen Salzlösungen die Chromosomen so auszubreiten, daß sie gezählt werden können. Die Chromosomen werden aus Fotografien ausgeschnitten und die homologen werden einander zugeordnet (Sohn 1967).

## Kasuistik

Im Juni 1993 wurde ein 2,5-jähriges Warmblutpferd in unsere Klinik eingeliefert.

Vorberichtlich lagen angeborene Mißbildungen des Urogenitaltraktes vor (Abb. 1).

## Zusammenfassung

Ein 2,5-jähriger Hodenzwitter (Pseudohermaphroditismus masculinus) zeigte folgendes phänotypisches Erscheinungsbild: eine unterhalb des Afters endende Harnröhre, vulvaähnliche Labialwülste, einen rudimentären Penis, zwei hodenartige Gebilde und zwei ausgeprägte Euteranlagen. Sein Karyotyp war XX, der Serumtestosteronergehalt betrug 290 pg/ml.

Um die beim Harnabsatz des Pferdes auftretenden Verschmutzungen der Schenkelflächen und des Schweifes zu beseitigen, wurde in zwei Sitzungen aus den Labialwülsten eine Harnröhrenplastik geformt.

6 Monate postoperativ konnte ein gutes kosmetisches Ergebnis verzeichnet werden.

**Schlüsselwörter:** Pferd, Pseudohermaphroditismus masculinus, Phänotyp, Karyotyp, Harnröhrenplastik

## Male pseudohermaphroditism in the horse

A 2.5-year-old male pseudohermaphrodite was presented with the following phenotypical appearance: normal body condition; stallion-like behaviour; a sunken anus; a dysfunctional anal sphincter with a ventrally located urethral opening; two about a length of 50 cm mucosal vulva-like labia reaching from the anus to the inguinal region; a rudimentary penis; two testicles and two juvenile complexes of the mammary gland.

The karyotype of the horse was XX, the serum-level of testosterone measured to be 290 pg/ml (the basal concentration of stallions levels greater than 100 pg/ml).

Due to urination the perianal region, the legs and the tail of the horse were permanently contaminated.

Therefore an urethral extension surgery was recommended to the owner.

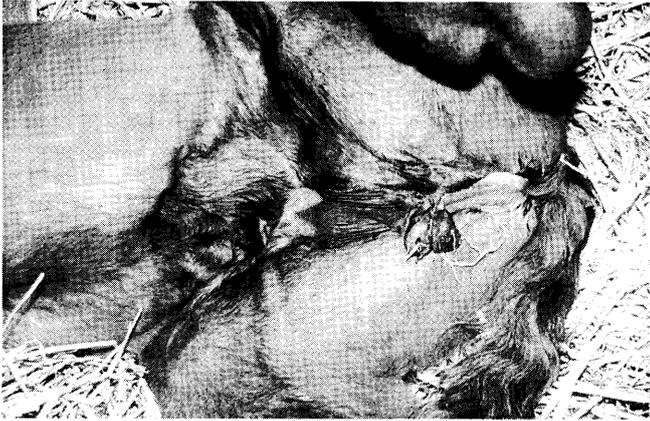
The operation was performed in dorsal recumbency under general anaesthesia. A 10 mm wide mucosal strip was excised from the mucocutaneous junction of each labial rim beginning at the level of the urethral opening at the anal ring and continuing 25 cm ventrally towards the rudimentary penis. The mucosa was closed with a continuous inverting Lembert suture over a Foley-catheter which was inserted into the bladder beforehand. The skin was then apposed with a simple interrupted suture.

Two weeks later the procedure was repeated in the ventral part creating an artificial urethra and a new urethral opening at the rudimentary penis.

A good cosmetic result was documented 6 months after surgery.

**keywords:** Horse, male pseudohermaphroditism, phenotype, karyotype, urethral extension surgery

Das Pferd wies bei ungestörtem Allgemeinbefinden einen normalen Entwicklungs- und Ernährungszustand auf. Das Pferd zeigte normales Hengstverhalten, indem er Stuten abprobierete und aggressiv gegenüber Hengsten war. Bei der Adspektion und Palpation der Anogenitalregion fielen folgende Veränderungen auf: Der After erschien eingesunken und sein M. sphincter ani im ventralen Bereich nicht geschlossen. Unmittelbar unterhalb des Afters beginnend zogen auf einer Länge von etwa 50 cm vulvaähnliche schleimhautüberzogene Labialwülste über den Sitzbeinaus-



**Abb. 1:** Warmblutfohlen, 3 Tage alt, mit Pseudohermaphroditismus masculinus.

Standardbred foal, three days old, with male pseudohermaphroditism.



**Abb. 2:** Phänotyp der Geschlechtsorgane: eingesunkener After, schleimhautüberzogene Labialwülste, rudimentärer Penis, Verkrustungen der Perianalgegend und Schenkelflächen.

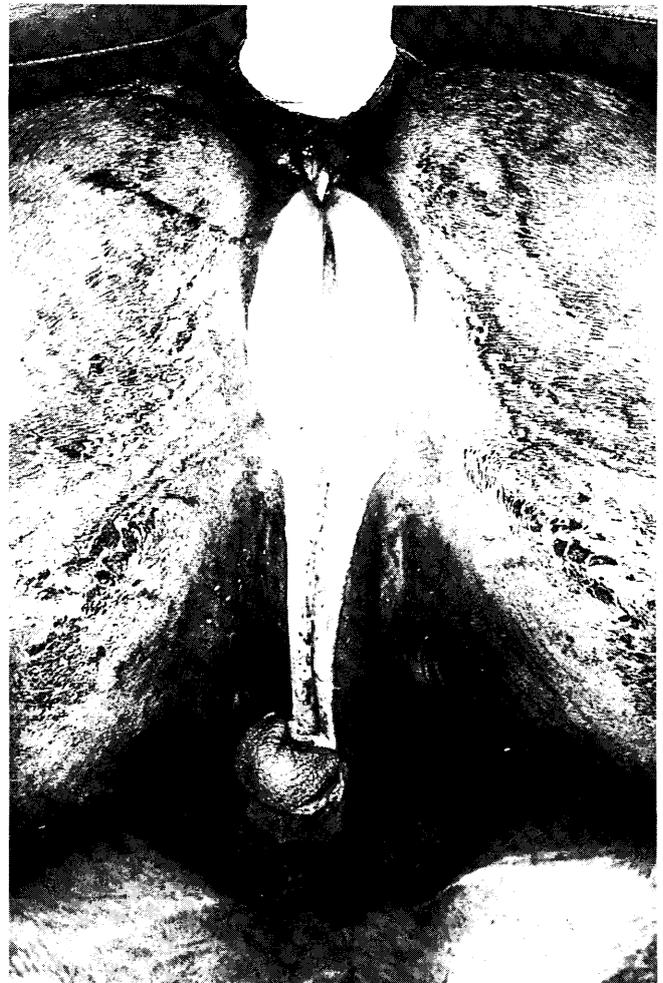
Phenotypic appearance: Sunken anus, mucosal vulvalike labia, rudimentary penis, encrustation of the perianal region and legs.

schnitt bis zum Schenkelspalt, wo sie in einem nach caudal gerichteten, rudimentären, penisähnlichen Gebilde endeten (Abb. 2).

Kranial davon waren in der Regio scrotalis links- und rechtsseitig hühnereigroße, weichelastische, hodenähnliche Gebilde ertastbar. Etwa in der Mitte zwischen den Keimdrüsen und dem Nabel gelegen waren die deutlich ausgebildeten Anlagen zweier juveniler Mammakomplexe sichtbar (Abb. 3). Die Harnröhre endete ventral in der Analöffnung und ging nahtlos in die Schleimhaut der Labialwülste über.

Bei der rektalen Untersuchung des Pferdes konnten keine Anhaltspunkte für das Vorliegen weiblicher Geschlechtsorgane gefunden werden. Die beiden inneren Leistenringe waren ertastbar.

Beim Harnabsatz des Pferdes wurden der Schweif und die Schenkelflächen durch den nach caudoventral gerichteten Urinstrahl erheblich verschmutzt. Ein verklebtes, krustiges



**Abb. 3:** Präoperativer Zustand in Rückenlage: Deutlich sichtbar sind auch die hodenähnlichen Gebilde und die Mammakomplexe.

Preoperative status in dorsal recumbency: the testicles and mammary glands are clearly visible.

Haarkleid, sowie üble Geruchsbelästigungen waren von Geburt an die dauerhafte Folge, die die Nutzung des Tieres erheblich beeinträchtigen (Abb. 2+3).

Die Hormongehalte im Serum wurden mittels Radioimmunoassay (RIA) ermittelt. Die Analyse ergab einen Testosteron Gehalt von 290 pg/ml, einen Östradiol Gehalt von 27 pg/ml und einen Progesteron Gehalt von 0,5 ng/ml.

Im Chromosomensatz des Pferdes befanden sich zwei gleichgroße Geschlechtschromosomen (XX).

Basierend auf dem Phänotyp des Pferdes, dem Karyotyp, sowie der Hormongehalte im Blutserum wurde die Diagnose „Pseudohermaphroditismus masculinus (testicularis)“ gestellt.

Es wurde aus kosmetischen Gründen neben der üblichen Kastration eine Harnröhrenplastik angelegt, um den Urinabsatz wie beim Wallach zu gestalten und damit die Verschmutzungen in der Perianalregion zu beseitigen.

### Operationstechnik

Die Operation wurde in zwei Phasen vorgenommen.

Nach der Sedation mit 0,1 mg/kg KGW Acepromazin (Vertranquil® 1%, Fa. Albrecht, Aulendorf) und 0,6 mg/kg KGW Xylazin (Rompun® 2%, Fa. Bayer, Leverkusen) wurde das Pferd mit 4 mg/kg KGW Ketamin (Pronarcol® 10%, Fa. Essex, München) abgelegt, in Rückenlage verbracht, intubiert und die Narkose mit einem Halothan-Sauerstoff-Lachgasgemisch fortgeführt. Das Operationsgebiet wurde sorgfältig gereinigt, desinfiziert und chirurgisch abgedeckt. Es wurde ein Foley-Katheter ins Lumen der Harnblase vorgeschoben und die Blase entleert.

In der ersten Operation wurde an beiden Seiten des mukokutanen Überganges der Labialwülste ein etwa 1 cm breiter Schleimhautstreifen beginnend an der Harnröhrenmündung im Analbereich bis zur halben Strecke des rudimentären, klitorisartigen Penis abpräpariert. Anschließend wurden die Schleimhautränder beider Seiten über dem Foley-Katheter mit einer fortlaufenden, einstülpenden Lembertnaht mit Dexon® 3,5 metric (Fa. Braun, Melsungen) adaptiert. Darüber wurde die Haut mit Einzelheften verschlossen (Synthofil® 4 metric, Fa. Braun, Melsungen).

Postoperativ erhielt das Pferd außer der üblichen Tetanusprophylaxe Antibiotika über einen Zeitraum von 5 Tagen. Bis zum 6. Tag post operationem setzte das Pferd seinen Urin ausschließlich über den Katheter ab, danach wurde dieser entfernt. Die Naht heilte komplikationslos und die Hauthefte konnten am 10. Tag gezogen werden.

Vierzehn Tage später erfolgte die zweite Operation, bei der in gleicher Weise der Anschluß bis zur neugeschaffenen Penisöffnung genäht wurde.

Die pathohistologische Untersuchung des Hodens ergab ausschließlich Hodengewebe, allerdings mit einer vollständigen Keimepithelatrophie, wie dies üblicherweise bei kryptorchen Hoden zu sehen ist. Bei der exzidierten Schleimhaut handelte es sich um verhornende, kutane

Schleimhaut, die einer Vaginalschleimhaut entspricht.

Bei der Nachkontrolle des Pferdes nach 6 Monaten konnte ein gutes kosmetisches Ergebnis verzeichnet werden (Abb. 4). Der Urinabsatz erfolgte ohne Verschmutzungen der Perianalgegend und Schenkelflächen. Der Habitus entsprach dem eines „normalen“ Wallachs.

Die Notwendigkeit, die Operation in zwei Sitzungen durchzuführen, ergab sich aus der ca. 50 cm langen Operationsstrecke, die eine erhöhte Nahtdehsenzgefahr beinhaltet.

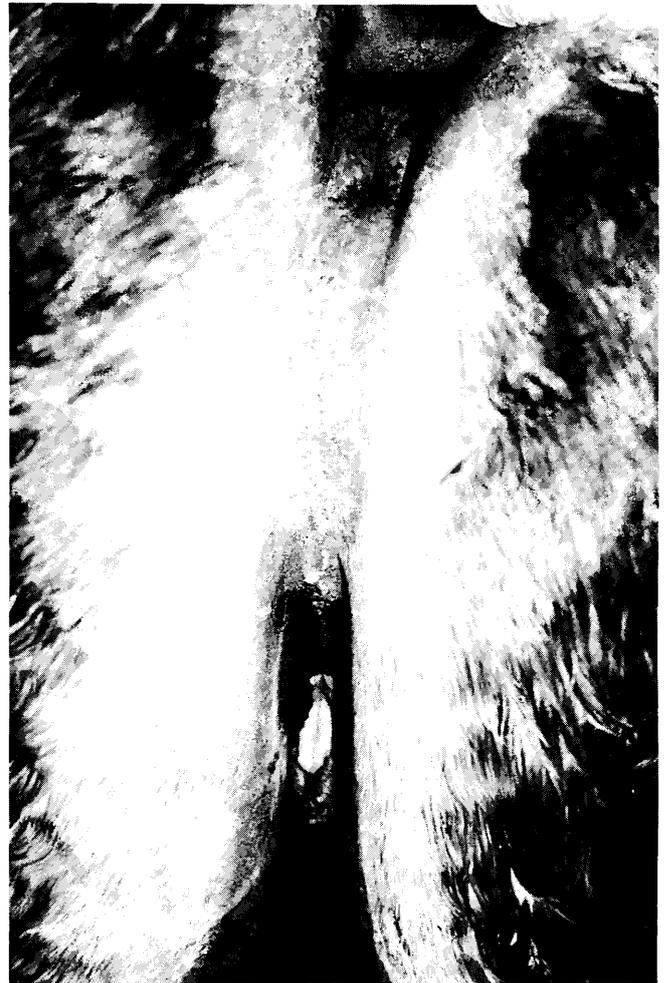


Abb. 4: Zustand des Operationsgebietes 6 Monate postoperativ.  
Postoperative appearance 6 months after surgery.

### Diskussion

Der Einfluß des Testis determining factors (TDF) wird für die Entstehung des Hermaphroditismus hervorgehoben (Kennedy und Miller 1993). Dieser Faktor befindet sich auf dem kurzen Seitenarm des männlich determinierenden Y-Chromosoms in der Sex determining region (SRY). Der

TDF hat in der embryonalen Entwicklung seine erste Aufgabe bei der Differenzierung der Sertolizellen, die eine Leitfunktion für die Entstehung der Leydig'schen Zwischenzellen und der Keimzellen besitzen. Beim Fehlen des TDF kommt es zur Ausbildung eines weiblichen Organismus. Da der Pseudohermaphroditismus masculinus fast immer den weiblichen Karyotyp XX besitzt, wird angenommen, daß die hodendeterminierende Aktivität des Y-Chromosoms durch Translokation auf autosomale Chromosomen erhalten geblieben ist (Weiss 1983).

Differentialdiagnostisch zum Pseudohermaphroditismus masculinus ist der Hermaphroditismus verus in Betracht zu ziehen. Es müßten dann sowohl Ovarien als auch Hodengewebe vorliegen (Weiss 1983). Aufgrund der rektalen, ultrasonographischen und endokrinologischen Untersuchung des Pferdes konnten jedoch keine Anhaltspunkte für das Vorliegen von Ovarien gefunden werden. Der Pseudohermaphroditismus femininus scheidet ebenfalls aus, da die histologische Untersuchung der Keimdrüsen einwandfrei testikuläres Gewebe ergab. Eine Hemmungs- oder Defektmißbildung des äußeren männlichen Genitales mit fehlendem Schluß der Harnröhrenschleimhaut und Mißbildung des Penis wird durch das histologisch bestätigte Vorliegen von verhornender, kutaner Vaginalschleimhaut und die deutliche Ausbildung der juvenilen Mammakomplexe unwahrscheinlich.

Als Besonderheit sind die in diesem Fall abgestiegenen Testikel hervorzuheben. Bei dem von Kieffer et al. (1976) beschriebenen Fall lag ein XY-Chromosomensatz sowie eine abdominale Lokalisation der Testikel vor. Gewöhnlich wird über eine abdominale oder inguinale Lokalisation der Testikel beim Pseudohermaphroditismus masculinus berichtet (Stabenfeldt und Hughes 1977).

Die pathohistologische Untersuchung der vorliegenden Hoden zeigte eine Atrophie des Keimepithels, wie dies üblicherweise bei kryptorchen Hoden zu sehen ist.

Die endokrinologische Untersuchung des Pferdes lieferte mit 290 pg/ml einen Testosteronwert, der mit denen normaler Junghengste vergleichbar ist. Die basalen Testosteronkonzentrationen im Serum von Hengsten liegen über 100 pg/ml (Cox 1975, Cox et al. 1986). Der Östradiolgehalt war mit 27 pg/ml vergleichbar niedrig, da bei Untersuchungen an Hengsten unter 18 Monaten bereits Östradiolgehalte im Urin von bis zu 100 pg/ml gefunden werden und erwachsene Hengste normalerweise mehr als 14 µg/ml ausscheiden (Pigon et al. 1961).

## Literatur

- Cox, J. E. (1975): Experiences with a diagnostic test for equine cryptorchidism. *Equine Vet. J.* 7, 179–183.
- Cox, J. E., Redhead, P. H. und Dawson, F. E. (1986): Comparison of the measurement of plasma testosterone and plasma oestrogens for the diagnosis of cryptorchidism in the horse. *Equine Vet. J.* 18, 179.
- Dunn, H. O., Vaughan, J. T. und McEntee, K. (1974): Bilaterally cryptorchid stallion with female karyotype. *Corn. Vet.* 64, 265–275.
- Keller, H. (1982): Krankheiten der männlichen Geschlechtsorgane beim Gebrauchspferd; in: Wintzer, H.-J., Krankheiten des Pferdes – Ein Leitfaden für Studium und Praxis; Paul Parey, Berlin – Hamburg 1982, 269
- Kennedy, P. C. und Miller, R. B. (1993): The Female Genital System; in: Jubb, K. V. F., Kennedy, P. C. und Palmer, N., (1993): Pathology of Domestic Animals, 4th ed., Vol. 3, Academic Press, San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokio, Toronto 1993, 349–357.
- Kieffer, N. M., Burns, S. J. und Judge, N. G. (1976): Male pseudohermaphroditism of the testicular feminizing type in a horse. *Equine Vet. J.* 8, 38–41.
- Mc Feely, R. A. und Kanagawa, H. (1974): Intersexuality. Hafez, E.S.E. (Hrsg.) *Reproduction in Farm Animals*, 3 rd ed., Lea & Febiger, Philadelphia 1974, 384.
- Ohno, S. (1967): Sex chromosomes and sex-linked genes. Springer Verlag, Berlin.
- Pigon, H., Lunaas, T. und Velle, W. (1961): Urinary oestrogens in the stallion. *Acta Endocrin.* 36, 131–140.
- Schumacher, J. (1992): Surgical Disorders of the Testicle and Associated Structures. Auer, J. A. (Hrsg.) *Equine Surgery*. W. B. Saunders Company, Philadelphia 1992, 683–684.
- Smith, M. A., Jones, T. C. und Hunt, R. D. (1972): Pathology, 4 th ed., Lea & Febiger, Philadelphia 1972, 315.
- Stabenfeldt, G. H. und Hughes, J. P. (1977): Reproduction in horses. Cole, H. H. und Cupps, P. T. (Hrsg.), *Reproduction in Domestic Animals*, 3rd ed., Academic Press, New York 1977, 401.
- Weiss, E. (1983): Geschlechtsorgane; in: Dabme, E. und Weiss, E., (1983): Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere – 3., neu bearb. u. erw. Aufl., Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1983, 244–245.

Dr. Harald Göbel

Dr. Marc Koene

Tierärztliche Klinik für Pferde

Münsterlandstr. 51

49439 Mühlen

Tel.: 05492/2915

Fax: 05492/2916