

**Aus der Klinik für Pferde
der Ludwig-Maximilians-Universität München
Vorstand: Prof. Dr. H. Gerhards**

**Kastration beim Hengst: Behandlungsvergleich zwischen Phenylbutazon,
Traumeel® und Kontrollgruppe**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Esther Maaßen
aus Hönnepel

München 2007

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. E. P. Märtlbauer
Referent: Prof. Dr. H. Gerhards
Korreferentin: Prof. Dr. H. Potschka

Tag der Promotion: 9. Februar 2007

Meinen Eltern

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Literaturübersicht.....	2
2.1	Kastration	2
2.1.1	Kastrationsmethode	2
2.1.2	Kastrationskomplikationen.....	7
2.1.3	Forensische Aspekte.....	15
2.2	Homöopathie	17
2.2.1	Prinzipien der Homöopathie.....	17
2.2.2	Grundzüge der Homotoxikologie.....	19
2.2.3	Komplexmittelhomöopathie.....	21
2.2.4	Traumeel®	23
2.2.4.1	Zusammensetzung von Traumeel®	24
2.2.4.2	Anwendungsgebiete von Traumeel®	27
2.2.4.3	Wirkungsweise von Traumeel®	28
2.2.4.4	Vorteile von Traumeel®	30
2.3	Phenylbutazon	30
2.3.1	Wirkungsweise von Phenylbutazon	30
2.3.2	Pharmakokinetik des Phenylbutazon	31
2.3.3	Nebenwirkungen von Phenylbutazon.....	32
2.3.4	Pharmazeutische Formulierungen und Dosierung des Phenylbutazon	33
2.3.5	Phenylbutazon im Rahmen des Schmerzmanagements	34
3	Material und Methode	37
3.1	Patientengut.....	37
3.1.1	Einteilung des Patientenguts in Gruppen	37
3.2	Vorausgegangene Untersuchungen.....	40

3.2.1	Vorbericht.....	40
3.2.2	Allgemeinuntersuchung	40
3.2.3	Klinische Untersuchung	40
3.3	Messungen der Hauttemperatur	41
3.4	Klinische Verlaufsuntersuchung.....	44
3.5	Operationsbedingungen und Operationsmethode	49
3.6	Postoperative Behandlung.....	51
3.7	Statistische Auswertung.....	51
4	Ergebnisse	52
4.1	Ergebnisse der allgemeinen und klinischen Untersuchung	52
4.2	Operationsverläufe	52
4.3	Ergebnisse der klinischen Verlaufsuntersuchung.....	52
4.4	Ergebnisse der statistischen Auswertung	53
4.4.1	Ergebnisse der Prüfung auf Schwellung	53
4.4.2	Ergebnisse der Messung der Körpertemperatur	56
4.4.3	Ergebnisse der Messung der Hauttemperatur.....	58
4.4.4	Ergebnisse der Gesamt-Score.....	61
4.5	Ergebnisse der Auswertung in Bezug auf Rasse und Alter	64
4.5.1	Rasse.....	64
4.5.2	Alter.....	65
5	Diskussion.....	66
5.1	Material und Methode	66
5.2	Untersuchungsergebnisse	67
5.3	Alter und Rasse der Patienten	71
5.4	Kastrationsmethode.....	72
5.5	Verträglichkeit der Medikamente.....	74

5.6	Applikation von Analgetika.....	74
5.7	Folgerung.....	76
6	Zusammenfassung.....	78
7	Summary	80
8	Literaturverzeichnis.....	82

1 Einleitung

Die Kastration des Hengstes ist der häufigste chirurgische Eingriff in der Pferdepraxis. Obwohl es sich um einen schnell durchzuführenden und technisch einfachen Eingriff handelt, wird dieser von einem größeren Spektrum von Komplikationen begleitet als viele andere Operationen. Einige dieser Komplikationen gehen auf das Konto einer nicht korrekten Operationstechnik, einer falsch gewählten Operationsmethode oder einer fehlerhaften postoperativen Behandlung des Pferdes.

Als häufige Komplikation der Kastration sind Schwellungen der Kastrationswunde und des Präputiums, welche in gewissem Maße als normal bewertet werden können, zu finden.

Die Gabe von nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAID) zur analgetischen und antiphlogistischen Therapie nach der Kastration des Hengstes ist Ermessenssache des jeweiligen Tierarztes und wird sehr unterschiedlich gehandhabt. Im Rahmen des wachsenden Bewusstseins in Bezug auf die Behandlung von Schmerzen gewinnen NSAIDs als perioperative Analgetika an Bedeutung.

Das Medikament Traumeel[®], welches ein Kombinationspräparat aus der Homöopathie darstellt, wird zunehmend bei orthopädischen, traumatischen und postoperativen Problemen eingesetzt. Da ein starkes Interesse an homöopathischen Arzneimitteln vorhanden ist und Traumeel[®] zur Prophylaxe gegen Schwellungen empfohlen wird, könnte es eine Alternative zu den nicht-steroidalen Antiphlogistika als begleitende Therapie einer Kastration bieten. Studien zur Wirksamkeit von Traumeel in diesem Zusammenhang liegen bisher nicht vor.

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Behandlungsvergleich zwischen drei Pferdegruppen (Phenylbutazon, Traumeel[®], Kontrolle) im Zusammenhang mit der Kastration durchzuführen und den klinischen Verlauf und die Behandlungsergebnisse darzustellen und miteinander zu vergleichen.

2 Literaturübersicht

2.1 Kastration

2.1.1 Kastrationsmethode

In der Literatur sind zahlreiche unterschiedliche Kastrationsmethoden beschrieben. Die Notwendigkeit dieses Eingriffes beim Hengst resultiert aus züchterischen, ökonomischen und medizinischen Gründen. Methodischer Aufwand und Praxisrelevanz, Sicherheit des Kastrationserfolges sowie das Vermeiden von Sofort-, Nach- und Spätkomplikationen werden als wichtigste Bewertungskriterien einer jeglichen Kastrationsmethode herangezogen (DIETZ et al. 1990). Die Wahl sollte dabei, auch aus Gründen der Sorgfaltspflicht, auf die sicherste Methode fallen (FRITSCH 1988). Auf der Suche nach einer optimalen Kastrationsmethode zur Verhinderung jeglicher Komplikationen wurden in den vergangenen 50 Jahren zahlreiche Varianten entwickelt und erprobt. Alle Bestrebungen sind darauf gerichtet, Blutungen und Nachblutungen, Vorfälle von Netz- und Darmteilen sowie Wundinfektionen als Kastrationsfrüh- oder Spätkomplikationen zu verhindern. Bezüglich der Einhaltung allgemeiner Grundsätze bei chirurgischen Eingriffen, wie strenge Asepsis, exakte Blutstillung bzw. Drainage bei Höhlenwunden, gewebeschonende Operationstechnik, Vermeidung von Ischämie und Verwendung von möglichst wenig Fremdmaterial im Gewebe (EITEL u. SKLAREK 1988), müssen auf Grund der Besonderheiten der Kastrationswunde Kompromisse eingegangen werden (DIETZ et al. 1990). So werden die traditionellen Techniken, bei denen die Operationswunden der sekundären Heilung überlassen werden, inzwischen zu den risikobehafteten Methoden gezählt und von neueren Operationstechniken verdrängt. Während die laparoskopische Kastration von Hengsten mit im Hodensack befindlichen Hoden (WILSON et al. 1996) oder die Kastration durch Ligation des Samenstrangs unter Belassung der Hoden (ENSINK u. KLEIN 1996) bis jetzt vorwiegend Ziel experimenteller Studien sind, ist die Kastration mit primärem Verschluss der Operationswunde die bevorzugte Routinemethode in den meisten klinischen Einrichtungen geworden (MEZEROVA et al. 2004). Diese Technik wurde bereits 1892 von PLOSZ erfolgreich durchgeführt, wobei er als Vorteile die viel schnellere Heilung und die Reduzierung der Gefahren der Kastration auf ein Minimum nennt. Er konnte so die Heilung per primam bei 99 von 100 Wunden erzielen und die Tiere waren am 7. –11. Tag nach der Operation vollkommen geheilt. Des Weiteren nennt er einige andere Tierärzte (BAYER, FRICK, MAZURE, GOETHALS, MAURI, GUTMANN), die Hengste mit der Methode des

primären Wundverschlusses kastrierten. MÜLLER (1957) erwähnt in einer Schrift über die Wirkung und den Wert der antibiotischen und chemotherapeutischen Wundprophylaxe bei der Heilung der Kastrationswunde des Hengstes den Verschluss der Skrotalwunde und betont zum einen die Wichtigkeit der Aseptik und die Verbesserung der physikalischen Wundverhältnisse im Sinne einer Vermeidung der Hohlwunde. Er erläutert, dass sich Hohlwunden sehr leicht in ein „äußerst ungünstiges Milieu der feuchten Kammer“ verwandeln und dass diese Gefahr bei der Kastrationswunde wegen der schnellen Verklebung der Wundränder besonders hoch ist. Außerdem unterscheidet sich die Kastrationswunde von einer gewöhnlichen Hohlwunde auch noch dadurch, dass sie eine, mit einem serösen, besonders infektionsgefährdeten Überzug ausgekleidete Höhle, darstellt. In einem späteren Artikel von MÜLLER, der 1977 erschienen ist, geht er detailliert auf die Kastrationsmethode ein, die, wie er sagt, nunmehr seit 15 Jahren in der Gießener Klinik entwickelt wurde, um den Ansprüchen einer aseptisch ausgeführten Operation zu entsprechen und außerdem den anatomischen Besonderheiten der Kastrationswunde gerecht zu werden. Es wäre dabei in erster Linie darum gegangen, die physikalischen Wundverhältnisse zu verbessern und die komplizierte Kastrations-Hohlwunde mit ihren ungünstigen Eigenschaften zu vermeiden, um die vor allem in den Kliniken mit ihren häufigeren und gefährlicheren Infektionsmöglichkeiten (Massierung hochvirulenter pathogener Wundinfektionserreger, Hospitalismus) durchgeführten Kastrationen vor Infektionen zu schützen und eine primäre Wundheilung zu erzielen sowie außerdem auch eine ausreichende Sicherheit gegenüber den anderen Zwischenfällen zu gewährleisten. MÜLLERS Kastrationsmethode wird zusammengefasst im Folgenden beschrieben: Der abgelegte und narkotisierte Kastrandus wird in Rückenlage gebracht und das Operationsfeld wie zu einer aseptischen Operation vorbereitet. Die Kastration wird unter Beachtung aller Grundsätze der Aseptik ausgeführt. Der Hoden wird erfasst und so fixiert, dass sich die Haut über der Hodenwölbung straff anspannt, um dann die Haut und Tunica dartos parallel zur Raphe zu durchschneiden, so dass der Hoden mit der ihn umgebenden Scheidenhaut aus der Schnittöffnung heraustreten kann. Das die Scheidenhaut umgebende lockere Bindegewebe wird mit vorsichtigen Schnitten durchtrennt und abgestreift. Nun wird die Scheidenhaut eröffnet und der Hoden mit einer Zange erfasst und aus dem Cavum vaginale herausgezogen. Das Nebenhodenband wird durchtrennt und der unbedeckte Samenstrang mit ein oder zwei Arterienklemmen erfasst und hodenwärts mit der Schere durchschnitten. Der Samenstrangstumpf wird vor dem Abnehmen der Arterienklemmen mit einer oder zwei Katgut-Ligaturen versehen. Das bedeutet einen absolut sicheren Schutz gegenüber Blutungen aus der Arteria spermatica interna. Die

abschließende Versorgung des Samenstrangs besteht in dem Wiederverschluss des Scheidenhautfortsatzes (Cavum vaginale). Dies geschieht mit einer fortlaufenden Katgut-Raffnaht in der Weise, dass die Scheidenhautwundränder soweit wie möglich nach innen eingestülpt werden. Damit wird einerseits einem Netz- oder Darmvorfall vorgebeugt, zum anderen wird die von der Serosa der Scheidenhautwand nachfolgend ausgehende, die Wundheilung erheblich störende Exsudation in die Wundhöhle vermieden. Es entsteht somit nur eine einfache Hohlwunde. Die den Samenstrang fixierende Klemme wird nunmehr gelöst und der chirurgisch versorgte Samenstrangstumpf gleitet in die Wundhöhle zurück. Abschließend wird diese wie eine gewöhnliche aseptische Haut- und Unterhautwunde behandelt, wobei es wichtig ist, den toten Hohlraum zu beseitigen. Deshalb werden die freiliegenden Flächen des lockeren Bindegewebes mit Katgut-Knopfheften miteinander vernäht, damit kein toter Hohlraum verbleibt. Die Hautwundränder werden ebenfalls mit Katgut-Knopfheften geschlossen, damit sich ein späteres mühsames Entfernen der Wundhefte erübrigt. Der Verschluss der Hautwunde gewährleistet einen weitgehenden Schutz gegenüber postoperativen bakteriellen Verunreinigungen der Kastrationswunde und sichert eine primäre Wundheilung.

In der Literatur finden sich weitere zahlreiche Stellen, in denen die Methode des primären Wundverschlusses bei der Kastration Niederschlag findet (LOWE u. DOUGHERTY 1972; COX 1984; BARBER 1985; MISK u. SELEIM 1987; TOTH et al. 1987; ARCULARIUS 1989; DIETZ et al. 1990; KELLER et al. 1996; GERHARDS 2003; MEZEROVA et al. 2004; MASON et al. 2005). Es lassen sich gewisse Unterschiede in der Durchführung der Operationsmethode erkennen, z. B. Eröffnung oder Nicht-Eröffnung des Processus vaginalis mit oder ohne Wiederverschluss, Lokalisation der Inzisionsstelle, totale oder teilweise oder keine Entfernung des Hodensacks. Die Autoren sind sich allerdings einig, dass die Vorteile einer Kastrationsmethode mit primärem Wundverschluss in der Reduzierung der Komplikationen post Operationem, wie Blutung, Netz- und Darmvorfall, Infektion (z. B. des Samenstrangstumpfes), Schwellung des Skrotums und Präputiums und in einer schnelleren Heilung per primam bestehen. Es werden zusätzlich Aspekte wie z. B. ästhetisch annehmbarere Ergebnisse (COX 1984; SEARLE et al. 1999), geringerer Wundschmerz und höhere Operationsqualität (LOWE u. DOUGHERTY 1972), Verringerung des Auftretens postoperativer Lahmheiten (BARBER 1985), Vermeidung von Verschwartungen sowie Vorfall der Hodenhüllen und des Samenstrangstumpfes (MISK u. SELEIM 1987), Vorbeugung von Komplikationen wie Blutgerinnsel im Skrotum, ev. septische Komplikationen, eitrige Samenstrangentzündung, lokale Bauchfellentzündung oder Abszesse

(TOTH et al. 1987), Vermeidung von Höhlenwunden (Dietz et al. 1990), geringere postoperative Nachsorge (WILSON et al. 1996; SEARLE et al. 1999; MASON et al. 2005), frühere Möglichkeit das Pferd wieder „zu arbeiten“ (SEARLE et al. 1999; MASON et al. 2005) genannt. Nachteil dieser Methode ist die Notwendigkeit der Vollnarkose (LOWE u. DOUGHERTY 1972) mit dem vorhandenen allgemeinen Narkoserisiko (tödlicher Atem- und Herzstillstand, Verletzungen beim Niederlegen und Aufstehen aus der Narkose, Venenschäden) (GERHARDS 2003). MASON (2005) zitiert in seinem Artikel JOHNSTON et al. (1995), der eine durchschnittliche Mortalitätsrate für Operationen unter Vollnarkose, ausgenommen notfallmäßige Kolikoperationen und Kaiserschnitte, von 0,9 % angegeben hat. Auf der anderen Seite bietet der Eingriff am abgelegten Hengst in Vollnarkose dem Operateur und seinen Helfern eine hohe Sicherheit vor eventuellen Abwehrbewegungen des Tieres (FRITSCH 1988) und so ist die Vollnarkose als beste Hilfe für eine sichere Kastration anzusehen (KELLER u. HARTMANN 1996). Weitere Nachteile der Kastration mit primärem Wundverschluss ist die längere Operationsdauer (LOWE u. DOUGHERTY 1972; SCHUMACHER 1996; BARBER 1985), im Vergleich zu Methoden, wo die Kastrationswunde der Sekundärheilung überlassen wird. Sie wird, falls sie in der Literatur überhaupt Erwähnung findet, mit 30-45 Minuten angegeben (WILSON et al. 1996). Natürlich sind auch die nachteiligen höheren Kosten des Eingriffs zu nennen (LOWE u. DOUGHERTY 1972). MASON et al. (2005) sprechen in ihrer Studie, die in England durchgeführt wurde, von einer Kostenerhöhung um 2/3, wenn die Kastration unter aseptischen Klinikbedingungen mit Primärverschluss, anstelle einer Stehendkastration ohne Wundnaht stattfindet. Ein allgemeiner Konsens besteht in der Notwendigkeit einer streng einzuhaltenden Asepsis am Ort des Geschehens (LOWE u. DOUGHERTY 1972; SCHUMACHER 1996; RAILTON 1999), sonst sollte die Wunde besser offen gelassen werden und sekundär heilen (GREEN 2001). Während die meisten hier zitierten Autoren der Ansicht sind, dass die Kastration mit primärem Wundverschluss in einer Klinik stattfinden sollte (VAN DER VELDEN u. RUTGERS 1990; SEARLE et al. 1999 und weitere), sprechen sich COX (1984) und MEZEROVA (2004) auch für die Möglichkeit einer Durchführung mit vertretbarem Risiko unter Feldbedingungen aus. MEZEROVA (2004) berichtet, dass die Kastration mit primärer Wundheilung von den Pferdebesitzern, die gleichzeitig Erfahrungen mit den traditionellen offenen Kastrationsmethoden hatten, in seiner Studie eindeutig bevorzugt wurde. Auch MASON (2005) erwähnt, dass in den letzten Jahren immer mehr Pferdebesitzer und Trainer den Wunsch nach einer Kastrationsmethode mit Wundverschluss äußern.

Die Angaben zur prophylaktischen Gabe von Antibiotika und nicht-steroidalen-Antiphlogistika (NSAID) sind sehr unterschiedlich. Ein geringerer Teil der zitierten Autoren verabreichte Antibiotika (Penicillin, Trimethoprim-Sulfonamide, Gentamicin) routinemäßig auch bei Kastration unter Klinikbedingungen (MASON 2005; MEZEROVA 2004). Der Großteil der Tierärzte äußerte sich zu dem Thema in dem Sinne, dass sie unter aseptischen Klinikbedingungen auf die antibiotische Versorgung verzichten würden, jedoch bei Einbußen der Asepsis oder unter Feldbedingungen auf die Gabe von Antibiotika zurückgreifen würden (TROTTER 1988; GREEN 2001; SCHUMACHER 1996). Es wird auch der Standpunkt vertreten, keine routinemäßige Antibiose unter Feldbedingungen vorzunehmen (RAILTON 1999), was in einem Vortrag von BARTMANN et al. (2005) sehr in Frage gestellt wird. Alternativ zur mehrtägigen antibiotischen Prophylaxe kann auch eine Eindosisprophylaxe als „single shot“ durchgeführt werden. So soll eine bereits präoperative Einleitung der Behandlung mit einem geeigneten bakteriziden Antibiotikum einen ausreichenden intraoperativen Wirkstoffspiegel im Zielgewebe gewährleisten (BARTMANN et al. 2005). TORRE (2005) stellte anhand seiner Studie fest, dass eine perioperative Antibiotika-Gabe das Auftreten einer Infektion nicht verhindert, sie stelle vielmehr einen prädisponierenden Faktor bei der Entstehung einer Typhlocolitis dar. Die wichtigsten Faktoren einer Infektionsvermeidung seien strenge Asepsis, korrekte Operationstechnik, möglichst kurze Operationszeit und adäquate Anästhesie. Auch der Einsatz von NSAID's scheint wie bei den Antibiotika Ermessenssache des jeweiligen Tierarztes zu sein. Es finden sich einige Autoren, die routinemäßig prä- und postoperativ Antiphlogistika geben (MASON 2005), ein größerer Anteil versorgt die Pferde mit NSAID's zu dem Zeitpunkt, wenn sich Wundödeme einstellen, die Bewegungsunlust hervorrufen (Schumacher 1996; SEARLE 1999; GREEN 2001) oder wenn die Tiere zum Zeitpunkt der Kastration älter als fünf Jahre sind (MEZEROVA 2004). MOLL et al. (1995) schreiben in ihrer Studie, dass von 557 Tierärzten, welche Fragebögen beantwortet haben, 272 (49 %) routinemäßig NSAID's (Phenylbutazon wurde bevorzugt von 233 (42 %) Tierärzten eingesetzt) verabreicht haben, wohingegen 285 (51 %) keine NSAID's routinemäßig gegeben haben. Bei den Antibiotika waren es 315 (57 %) Praktiker, die diese Substanzen verwendet haben (wobei Penicillin am häufigsten eingesetzt wurde (254, 46 %)) und bei 242 (43 %) Tierärzten kamen Antibiotika nicht zum Einsatz. Er spricht von einer signifikant niedrigeren Infektionsrate bei den Pferden, die Antibiotika bekommen haben (2,9 %), im Gegensatz zu den Tieren, denen keine gegeben wurden (4 %).

2.1.2 Kastrationskomplikationen

Kastrationskomplikationen lassen sich nie vollständig vermeiden, aufgrund der Art des Eingriffes an sich und des Temperamentes der Pferde. Allerdings können durch eine Operationsmethode in Vollnarkose mit Skrotektomie, Ligatur des abgesetzten, unbedeckten Gefäßteils des Samenstranges, dichtem Nahtverschluss des ebenfalls gekürzten Processus vaginalis und primärem Wundverschluss ein postoperative Darm- oder Netzvorfall, Blutungen aus den Samenstranggefäßen und die Entstehung einer Samenstrangfistel vermieden werden. Nicht gänzlich auszuschließen sind jedoch auch dann kleinere Blutungen aus Hautgefäßen, Hämatombildungen, Wundschwellungen und verlängerte Heilungszeit sowie Narkosekomplikationen (GERHARDS 2003).

Auch MEZEROVA (2004) weist darauf hin, dass der primäre Wundverschluss eine Reihe von gängigen Komplikationen nicht verhindern kann. Unter anderem wird in Einzelfällen darauf aufmerksam gemacht, dass der Verschluss der Operationswunde das Risiko einer inkarzerierten Inguinalhernie (BOUSSAUW u. WILDERJANS 1996; VAN DER VELDEN u. RUTGERS 1990) nicht vollständig ausschließt. An anderer Stelle in der Literatur wird vermerkt, dass vereinzelt Fälle von Darmvorfällen nach Kastrationen veröffentlicht werden, bei denen die Bauchhöhle durch Ligatur der Hodenhüllen geschlossen wurde. Meist werden diese Fälle als Fehler der Operationstechnik, als Abgleiten der Ligatur oder Versagen des Nahtmaterials aufgeklärt (KOPF u. MITTERER 1997) oder in einem Fall entstanden durch einen Riss im Peritoneum, der Fascia transversalis und der Muskulatur der Bauchdecke (MEZEROVA et al. 2001).

Da nicht alle Kastrationskomplikationen von vorne herein ausgeschlossen werden können, muss der Operateur jederzeit auf die - eventuell auch notfallmäßige - Behandlung der Komplikationen vorbereitet sein (GERHARDS 2003).

GREEN (2001) weist darauf hin, dass mit zunehmendem Alter des Hengstes die Risiken der Kastration ansteigen. Das wird auch von MEZEROVA et al. (2004) bestätigt, in deren Studie von 162 kastrierten Pferden 50 % der über dreijährigen und nur 28 % der ein- bis zweijährigen Komplikationen (Schwellungen mit einbezogen) nach der Operation zeigten. Es sei eine bekannte Tatsache, dass die Heilung der Kastrationswunden umso besser verlaufe, je jünger das Tier sei.

Im Folgenden werden die einzelnen Komplikationen erläutert:

- a) **Blutungen:** Es kann zwischen geringeren Blutungen, resultierend aus Gefäßen der Hodenhüllen bzw. der Bindegewebsschicht zwischen Skrotum und Processus vaginalis, des Septum scroti bzw. aus Gefäßen des durchtrennten M. cremaster und stärkeren, unter Umständen tödlichen Blutungen aus der A. testicularis unterschieden werden. Geringere Blutungen können Hämatome verursachen, die wegen ihrer Raumforderung bei Kastrationen mit primärem Wundverschluss zu starken Schmerzen in der postoperativen Phase und später zu Seromen führen können. Als Folge können sich Wundschwellungen, Infektionen und verzögerte Wundheilung einstellen. Allerdings verlaufen derartige Blutungen aufgrund der geringen Gefäßstärke meistens nicht tödlich und sistieren von alleine. Blutungen aus der A. cremasterica können jedoch von längerer Dauer sein und benötigen dann chirurgische Blutstillung. Treten Blutungen aus der A. testicularis auf, sind sie meist faden- bis strohhalmstark und der hellrote Blutfluss ist kontinuierlich. Sofortiges Handeln ist angezeigt, entweder durch eine Ligatur des Arterienstumpfes (nach wiederholtem Niederlegen des Tieres) oder durch eine laparoskopisch angelegte Ligatur der A. testicularis proximal des inneren Leistenringes, die am stehenden lokalanästhesierten Pferd durchgeführt werden kann. Diese Methode bietet im Vergleich zu einer unter Umständen notwendig werdenden Laparotomie den Vorteil geringer Invasivität (GERHARDS 2003). RIJKENHUIZEN (2002) und WAGUESPACK et al. (2001) beschreiben eine erfolgreiche Blutstillung durch laparoskopische Ligatur des Samenstranges bei Pferden nach Kastration. RIJKENHUIZEN (2002) erwähnt den Vorteil des laparoskopischen Zuganges, vor allem in Fällen, wo sich der blutende Samenstrang in die Bauchhöhle zurückgezogen hat und nur nach Laparotomie darzustellen ist, was eine Allgemeinanästhesie erforderlich macht. Dies ist gerade bei Patienten mit starkem Blutverlust wegen des kritischen Kreislaufzustandes oft mit Risiko behaftet (RIJKENHUIZEN 2002).
- Für KELLER u. HARTMANN (1996) ist in ihrer Auswertung der 925 Kastrationen (teils bedeckt, teils unbedeckt; ohne Ligatur) ersichtlich, dass mit zunehmendem Lebensalter der Hengste und der Größe der Hoden das Risiko einer Nachblutung steigt. So waren 24 der 36 Hengste mit postoperativen Blutungen über drei Jahre alt, wobei in der gesamten Studie 548 (59 %) Hengste älter als drei Jahre und 377 (41 %) jünger als drei Jahre oder drei Jahre alt waren.
- Starke Blutungen aus der A. testicularis können zum Verbluten und bei schweren, aber nicht tödlichen Blutungen zur Erblindung führen (GERHARDS 2003). NEUMANN et

al. (1991) berichten von einer plötzlichen Erblindung nach Kastration bei einem Haflingerwallach, bei dem eine histologisch nachgewiesene Netzhautdegeneration aufgrund der temporären Unterbindung der orbitalen Blutversorgung wegen einer akuten Blutung aus der Kastrationswunde vorlag.

b) Darm- und Netzvorfall: Darm- und Netzvorfälle ereignen sich meistens während der Aufstehphase nach Operationen in Vollnarkose, aber auch nach Kastrationen am stehenden Hengst sind sie zu beobachten. Sie treten oft direkt nach der Operation, aber auch noch ein bis mehrere Tage später in Erscheinung. Ist der Darm durch den Scheidenhautfortsatz vorgefallen, liegt die Ursache in einem fehlenden oder unvollständigen postoperativen Verschluss des eröffneten Processus vaginalis. Die während der Aufstehphase benötigten Bauchmuskelkontraktionen mit Druckerhöhung im Abdomen und Zug am inneren Leistenring, wodurch dieser eventuell erweitert wird, begünstigen einen Darmvorfall. Auch Situationen, wie Ausgrätschen, Festliegen, Hinwerfen während einer Operation im Stehen, Aufstehen nach einer Ruhephase, Unruhe, Steigen und Störungen der Darmpassage mit Obstipationen und Meteorismus in der unmittelbaren postoperativen Phase können zu einem Darmvorfall beitragen (GERHARDS 2003). Auch das Nachlassen der Analgesie (Abklingen von Sedation und Narkose), was zu einer Verstärkung der Reaktion des Patienten auf den lokalen Schmerz und somit zur Anspannung der Bauchpresse führt, wird als Ursache für Darm- und Netzvorfälle genannt (KELLER u. HARTMANN 1996). In der Literatur findet auch eine erhöhte Anfälligkeit bestimmter Rassen Erwähnung (MEZEROVA et al. 2001). Es wird ein häufigeres Auftreten von Darmvorfällen bei Warmblütern beobachtet (HUTCHINS u. RAWLINSON 1972, MASON et al. 2005), ebenso wie ein vermehrtes Vorkommen kongenitaler Inguinalhernien bei dieser Rasse (THOMAS et al. 1998), welches eine gewissenhafte Palpation des Skrotums und der Inguinalgegend zur Vergewisserung der Abwesenheit von Hernien notwendig macht (HUNT u. BOLES 1989; SCHUMACHER 1996). Die meisten Autoren stimmen überein, dass die Komplikation des Darmvorfalls häufiger als Folge einer inguinalen Kryptorchidektomie als einer routinemäßigen Kastration vorkommt (NICKELS 1988). Der Darmvorfall ist eine sehr gefürchtete und häufig tödlich ausgehende Komplikation der Kastration, wobei die Schuld immer dem behandelnden Tierarzt zugeschrieben wird. Es ist nicht möglich, diese Komplikation vorherzusagen, und sie kann weder durch Palpation des Hodensackes noch durch eine Rektaluntersuchung zuverlässig ausgeschlossen werden (MEZEROVA et al. 2001). Ist eine solche Situation eingetre-

ten, d. h. Dünndarm durch den eröffneten Scheidenhautfortsatz ausgetreten, muss der vorgefallene Darm sofort versorgt werden. Dazu wird unter Vollnarkose und sterilen Operationsbedingungen der vorgefallene Darm und das Gekröse untersucht, ob eine Resektion notwendig ist. Sofern keine Resektion erforderlich ist, kann der Darm nach Säuberung und Erweiterung der sanduhrförmigen Einziehung zurückverlagert werden. Danach muss der äußere Leistenring sorgfältig verschlossen werden (GERHARDS 2003). Im Falle einer erforderlichen Resektion berichten THOMAS et al. (1998), dass der operative Zugang über eine mediane Laparotomie entscheidend sei für die Überlebensrate post Operationem. Würde man nur den Zugang über den Inguinalbereich wählen, müsse mit einer stärkeren Kontamination des Operationsfeldes, schlechter durchführbaren Inspektion und Lavage des Darmes und schwierigeren Durchführung der Resektion gerechnet werden. Daneben seien die Notwendigkeit der Darmresektion und Anastomose bzw. die Länge des vorgefallenen Darmes mit entstandenem Trauma entscheidend für die Langzeit-Überlebensrate der Patienten (THOMAS et al. 1998). Auch MEZEROVA et al. (2001) haben die Resektion des prolabierte Darmabschnittes über die mediane Laparotomie durchgeführt, da so eine bessere Manipulation mit dem Darm und die Dekompression der erweiterten prästenotischen Darmschlingen möglich sei. Ist die Versorgung des Darmvorfalles vor Ort nicht möglich, muss dieser Darmabschnitt nach gründlicher Säuberung in die Kastrationswunde (Skrotum) zurück verlagert und die Haut mittels Naht dicht verschlossen werden. Anschließend wird für eine Volumensubstitution und die Gabe von Antibiotika und Antiphlogistika gesorgt und das Pferd kann dann in eine Klinik transportiert werden, um chirurgisch versorgt zu werden, ohne dass der Darm erheblich weiter vorfällt und beschädigt wird.

Auch der Vorfall von Netzsträhnen macht eine chirurgische Korrektur notwendig, um ascendierende Infektionen oder Verwachsungen von Netzanteilen im Operationsbereich zu verhindern; er ist allerdings als weitaus weniger dramatisch zu bewerten als ein Darmvorfall. Zur Versorgung wird das Netz vorsichtig aus der Kastrationswunde hervorgezogen und nach eventuellem Anbringen einer Ligatur abgesetzt. Durch die Elastizität des Gewebes zieht sich das Netz von alleine in die Bauchhöhle zurück (GERHARDS 2003). RAILTON (1999) merkt an, dass die Behandlung des Netzvorfalls am besten unter Vollnarkose geschieht, um die Scheidenhaut (Tunica vaginalis) mittels Ligatur an den Rand des Inguinalkanals zu verankern.

c) Infektionen (Samenstrangphlegmone, Samenstrangfistel, Abszessbildungen):

Eine Samenstrangphlegmone (Funiculitis et Vaginitis phlegmonosa) tritt gelegentlich in einem Zeitraum von ein bis drei Wochen nach der Kastration auf. Anzeichen sind Fieber, derbe Schwellung und Druckschmerzhaftigkeit des verbliebenen Samenstranges und vermehrt warme, ödematöse Schwellung der Haut an dieser Lokalisation. Die Samenstrangphlegmone kann von einer ebenfalls phlegmonösen Entzündung der Kastrationswunde begleitet sein oder aber selbständig bei unauffälligem Erscheinen des Kastrationsbereiches auftreten. Die Pferde zeigen ein gestörtes Allgemeinbefinden und in einigen Fällen einen schwerfälligen, breitbeinigen Gang. Die Phlegmone ist eine Infektion mit Eitererregern und ihre Entstehung wird durch unhygienische Operationsbedingungen, postoperative Kontamination der offenen Kastrationswunde, Blutkoagel in der Kastrationswunde, Serombildung bei frühzeitig verklebten Wundrändern, Ligaturmaterial, stark gequetschtes Gewebe, lang-belassene Samenstrangstümpfe und verbliebenes Hoden- und Nebenhodengewebe begünstigt. Aufgrund der Schwellung der zu lang belassenen Samenstrangstümpfe reichen diese bis in die Wunde hinein und stellen eine günstige Grundlage für Infektionen, Nekrosen und Fistelbildung dar. Die Behandlung geschieht durch Eröffnen der verklebten Wundränder, systemische Antibiotikagabe und gegebenenfalls durch erneutes Absetzen der Samenstrangstümpfe weiter proximal.

Eine Samenstrangfistel kann als Folge der Samenstrangphlegmone in Erscheinung treten, wobei es durchaus sein kann, dass dem Besitzer keinerlei Symptome auffallen. Die Samenstrangfistel stellt eine chronische, mit Abszess- und Fistelbildung einhergehende, teils eitrige, teils hyperplastische Entzündung des Samenstranges dar. Sie tritt etwa drei bis sechs Wochen nach der Kastration durch eitrige Sekretion aus der Kastrationswunde und durch Schwellung der Samenstrangstümpfe in Erscheinung. Ist es zur Abszessbildung gekommen, kann das Allgemeinbefinden gestört sein, ansonsten sind häufig nur mit Sekret verklebte Stellen der Innenschenkel zu bemerken. Die Ursachen für die Entstehung einer Samenstrangfistel sind denen einer Samenstrangphlegmone ähnlich. Vor allem zu lang belassene Samenstrangstümpfe mit Hoden- oder Nebenhodenresten, Gewebenekrosen, Fremdkörper (z. B. Nahtmaterial) begünstigen die Entstehung. Die beteiligten Eitererreger sind meist Streptokokken und Staphylokokken. Hin und wieder kommt es zu einer Samenstrangbotryomykose, bei der *Staphylococcus aureus* den ursächlichen Erreger darstellt. Die Behandlung erfolgt durch die Resektion des veränderten Samenstrangstumpfes.

Abszesse können nach Kastrationen innerhalb und außerhalb der Bauchhöhle entstehen. Sie ähneln in ihrer Symptomatik der Samenstrangfistel und werden erst bei genauerer Untersuchung, wie z. B. bei der transrektalen Palpation und bei der Ultraschographie entdeckt. Ursächlich sind bakterielle Entzündungen der Kastrationswunde, die weitergewandert sind, zu nennen. Abszesse stellen eine Gefahr in Form des Durchbrechens in die Peritonealhöhle und nachfolgender Peritonitis dar. (GERHARDS 2003).

- d) Peritonitis:** Eine Peritonitis ist eine seltene Komplikation der Kastration. Sie entwickelt sich meist sekundär nach einer Infektion des Samenstranges (PERKINS et al. 1994). SCHUMACHER et al. (1988) weisen in ihrer Studie anhand von Bauchhöhlenflüssigkeit nach, dass 15 von 24 Pferden nach einer routinemäßigen Kastration eine aseptischen Peritonitis entwickelt haben. Außer Fieber seien keine anderen klinischen Anzeichen einer Peritonitis vorhanden gewesen und es wurden keine Bakterien, allerdings eine erhöhte Zellzahl ($>10^9$ Zellen/l) für mindestens fünf Tage in der Peritonealflüssigkeit nachgewiesen. Es wird auch von einer septischen Peritonitis nach Kastration berichtet, allerdings scheint dies selten der Fall zu sein. KELLER u. HARTMANN (1996) erwähnen eine tödlich verlaufende Peritonitis, allerdings nach einer Kryptorchidenoperation.
- e) Wundschwellung:** Ödembildung des Skrotums und Präputiums ist die häufigste Komplikation nach Kastrationen (MOLL et al. 1995). Ein gewisser Grad eines postoperativen Ödems ist normal, solange der Appetit erhalten bleibt und sich keine weiteren Komplikationen einstellen (LINDLEY 1981). Die Schwellung der Kastrationswunde und des Präputiums kann einer Retention des Wundsekrets, einer Blutung in die Hodensackhöhle oder auch einer aseptischen oder septischen Entzündung zugeschrieben werden. Die Störung der Lymphdrainage und die Traumatisierung des Gewebes bei der stumpfen Präparation des Processus vaginalis, die zur Darstellung des Scheidenhautfortsatzes notwendig ist, rufen eine aseptische Entzündung hervor, die zur Entstehung einer postoperativen Schwellung beiträgt. (MEZEROVA et al. 2004). COX (1984) beobachtete, dass mit zunehmendem Alter des Pferdes auch stärkere Wundödeme vorhanden waren. Diese Beobachtung teilten auch LOWE u. DOUGHERTY (1972). BLASS u. BRILL (2000) fanden es auffällig, dass bei kühler Witterung die Schwellungen deutlich geringer waren als an warmen Tagen. Wundschwellungen können zwischen dem dritten und sechsten Tag erwartet werden und bilden sich ab dem neunten Tag wieder zurück (NICKELS 1988), allerdings bezieht

sich diese Aussage auf Kastrationswunden, die sekundär heilten. Hochgradige Ödeme können entstehen, wenn sich die Wunde infiziert, vor allem wenn sich entzündetes Exsudat oder Blutkoagel in der Wundhöhle befinden. In so einem Fall kann es notwendig sein, die Wundränder erneut zu öffnen, so dass das Exsudat abfließen bzw. das Hämatom entfernt werden kann (SCHUMACHER 1996; RAILTON 1999). Die Therapie der Wundödeme besteht aus Kaltwasserduschen, kontrollierter Bewegung, eventuellen Massagen (VAN DER VELDEN u. RUTGERS 1990; KELLER et al. 1996) und Gabe von nicht-steroidalen Antiphlogistika, um die Entzündung und den Schmerz zu reduzieren und die Toleranz des Pferdes zur Bewegung zu steigern (SCHUMACHER 1996).

- f) **Penisvorfall, Penisparalyse, Priapismus:** Gelegentlich kommt es, vor allem nach Sedierung mit Phenothiazinderivaten (Propionylpromazin, Acepromazin), zu einem länger andauernden Penisprolaps, zu einer Penislähmung oder zu einem Priapismus (Dauererektion). Ob die Kastration an sich zur Entstehung dieser Komplikationen beiträgt oder ob es sich ausschließlich um die Nebenwirkungen der verabreichten Sedierung handelt, ist nicht geklärt. Es ist anzuraten, keine Phenothiazinderivate bei der Durchführung einer Kastration zu verwenden, denn ist z. B. eine Penisparalyse eingetreten, wird das Zurückziehen des Penis zusätzlich durch das kastrationsbedingte Senkungsödem erschwert. Die Therapie einer Penisparalyse und eines Priapismus nimmt unter Umständen eine wochenlange, teure Behandlung in Anspruch und endet nicht immer erfolgreich. Die Tiere können unter Umständen sogar auf Grund der eigentlichen Komplikation oder infolge von Problemen bei Behandlungsmaßnahmen (Penisamputation) unbrauchbar werden (GERHARDS 2003).
- g) **Vaginalsackzyste:** Eine Vaginalsackzyste (Hydrozele, Wasserbruch, Netzbruch) ist ein mit Peritonealflüssigkeit gefüllter, verheilter Scheidenhautfortsatz (Hydrozele, Wasserbruch) oder eine Netzsträhne, die sich im verheilten Skrotum befindet (Netzbruch). Diese Veränderungen lassen das Skrotum adspektorisch wie das eines normalen Hengstes erscheinen (GERHARDS 2003). Die Ursache der Entstehung einer Vaginalsackzyste liegt in einer ungenügenden Entfernung des Processus vaginalis und wird meistens nach unbedeckter Kastration gefunden, da hier der Scheidenhautfortsatz nicht entfernt wird (SCHUMACHER 1996; RAILTON 1999). Enthält die Zyste nur Flüssigkeit und steht der Wallach nicht zum Verkauf an, ist die operative Beseitigung nicht unbedingt notwendig. Wenn allerdings eine Netzsträhne in die Zystenaus-sackung vorgefallen ist, sollte diese operativ entfernt werden (GERHARDS 2003).

h) Unvollständige Kastration: Anhaltendes Hengstverhalten nach einer Kastration stellt keine eigentliche Komplikation, sondern einen Operationsfehler dar, sofern Hoden- oder Nebenhodengewebe belassen wurde. Abhängig vom Alter des zu kastrierenden Hengstes lassen die Hengstmanieren mehr oder weniger schnell nach. Meistens klingt das Hengstverhalten nach Kastration junger Hengste innerhalb von zwei bis vier Wochen ab, bei älteren Hengsten kann es manchmal Monate dauern. Wenn der „Wallach“ sich nach der Kastration auch noch nach einem längeren Zeitraum hengstig zeigt, liegt der Verdacht einer unvollständigen Kastration nahe. In diesem Fall müssen die Samenstränge erneut dargestellt und weiter proximal abgesetzt werden (GERHARDS 2003). Mit Hilfe eines Testosteron-Stimulationstests (mit hCG - humanes Choriongonadotropin) lässt sich nachweisen, dass sich Testosteron-produzierendes Gewebe im Körper befindet (BARTMANN u. KLUG 2001). BARTMANN u. KLUG (2001) erwähnen als eine mögliche Ursache für eine unvollständige Kastration bei einem unvollständig abdominalen Kryptorchiden die Verwechslung des extraabdominalen Nebenhodenschwanzes mit einem hypoplastischen Hoden. In diesem Fall wird bei der Kastration lediglich ein Teil des Nebenhodens statt des gesamten Nebenhodens und des Hodens entfernt.

SCHUMACHER (1996) betrachtet persistierendes Hengstverhalten nach der Kastration in den meisten Fällen als psychisch verankert und als einen Teil der normalen sozialen Interaktion zwischen Pferden. Die häufige Annahme, dass es sich um nicht vollständig entferntes Nebenhodengewebe handeln könnte, verneint er, da Nebenhodenzellen keine Androgene produzieren können. Besitzer sollten aufgeklärt werden, über die Möglichkeit der persistierenden Hengstmanieren nach der Kastration, um dem sonst eventuell entstehenden Verdacht einer unvollständigen Kastration vorzubeugen (SCHUMACHER 1996). BARTMANN u. KLUG (2001) differenzieren zwischen den Hengsten, die nach langjähriger Sexualerfahrung eine Paarungsroutine entwickelt haben, welche eine korrekt durchgeführte Kastration über lange Zeit, mitunter lebenslang überdauern kann und den Tieren mit geringer sexueller oder keiner sexuellen Erfahrung (präpubertäre, junge und auch ältere), bei denen das Hengstverhalten relativ rasch verschwindet. Das Fortbestehen des Sexualverhaltens nach der Kastration deutet auf noch vorhandenes, Androgen-bildendes Gewebe, im Regelfall testikuläres Gewebe hin. Es wird zwar gelegentlich von versprengten extratestikulärem Gewebe, beispielsweise entlang der Samenstränge, berichtet, allerdings sind diese Fälle nicht ausreichend beschrieben, so dass Zweifel bestehen

bleiben (BARTMANN u. KLUG 2001). LINE et al. (1985) stellten in ihrer Studie fest (es wurden 94 Hengste verschiedenen Alters kastriert), dass es in Bezug auf anhaltende Hengstmanieren nach der Kastration keinen Unterschied mache, ob die Tiere vor ihrem zweiten oder aber nach ihrem dritten Lebensjahr kastriert werden. Bei den Hengsten, die nach Beobachtung ihrer Besitzer objektives Hengstverhalten vor der Kastration zeigten, lag die Effektivität der Kastration, um sexuelles Verhalten und Aggressivität gegenüber Menschen auszuschalten, bei 60-70 % und bei ca. 40 %, um Aggressivität gegenüber anderen Pferden zu eliminieren (LINE et al. 1985).

- i) **Komplikationen im Zusammenhang mit Vollnarkose oder Sedierung:** Bei der Vollnarkose besteht das allgemeine Narkoserisiko mit Zwischenfällen, wie z. B. tödlicher Atem- und Herzstillstand, Verletzungen beim Niederlegen und Aufstehen aus der Narkose, Venenschäden. Auch bei Kastration am stehenden Pferd sind tödliche Risiken nicht auszuschließen, so z. B. anaphylaktoide Reaktionen auf die Sedierung, Stürze mit erheblichen Verletzungen und Frakturen, Ausgrätschen mit Rupturen der Gracilismuskulatur oder der Beckensymphyse (GERHARDS 2003).

2.1.3 Forensische Aspekte

Eine wichtige Grundvoraussetzung vor jeder Kastration ist die Aufklärung über die spezifischen Risiken der verschiedenen Kastrationsmethoden bei Auftragserteilung seitens des Tierarztes. Ansonsten wird häufig im Falle des Eintretens einer Komplikation im Schadenersatzprozess geäußert, dass man eine andere Operationsmethode gewählt hätte, wenn man von dem Risiko der tatsächlich gewählten Methode gewusst hätte. Aufgrund der schweren Nachweisbarkeit von Behandlungsfehlern (Operationsfehlern), wird in Schadenersatzklagen oft der Vorwurf einer unvollständigen Aufklärung hervorgebracht. Schon allein aus ethischen Gründen sollte der Tierarzt eine sichere Kastrationsmethode anwenden. Es ist wichtig zu erwähnen, dass aus juristischer Sicht Anforderungen an die Aufklärung um so höher sind, je weniger dringlich der Eingriff ist, je erheblicher die Folgen sein können und je wertvoller das Pferd ist. Jede Kastrationsmethode bringt Vor- und Nachteile mit sich; daher müssen die typischen und nicht die seltenen Risiken vor Durchführung der Operation besprochen werden. Der Tierarzt muss den Tierhalter über die wichtigsten Aspekte des bevorstehenden Eingriffes, über die Risiken und über alternative Methoden informieren. Im Rahmen der Dokumentationspflicht sollte der Tierarzt schriftlich

festhalten, dass er über die typischen Operations- und Narkoserisiken aufgeklärt hat und für welche Operationsmethode sich der Besitzer entschieden hat.

Auch die Beratungspflicht sollte der Tierarzt nicht vernachlässigen, indem er dem Besitzer Empfehlungen und Anweisungen mit auf den Weg gibt, wie er mit seinem frischkastrierten Wallach umzugehen hat. Im Schadenfall werden Ersatzansprüche häufig damit begründet, dass ein falscher Ratschlag zur Behandlung des Pferdes nach der Operation gegeben worden sei oder dass gar keine Beratung stattgefunden habe.

Sind Komplikationen aufgrund eines Behandlungsfehlers (Operationsfehlers) entstanden, haftet der Operateur nur dann, wenn diese durch Vorsatz oder Fahrlässigkeit hervorgerufen wurden (GERHARDS 2003). Er haftet z. B., wenn ein Hoden oder Teile desselben zurückbleiben oder wenn versehentlich andere Körperteile entfernt oder beschädigt wurden (FRITSCH 1988).

Der Tierarzt kann sich durch eine gewissenhaft und sorgfältig durchgeführte Kastration mit anerkannter Operationsmethode und durch Erfüllung der Aufklärungs-, Beratungs-, und Dokumentationspflichten im Regelfall vor Schadenersatzforderungen schützen, sollte es zu Komplikationen gekommen sein (GERHARDS 2001).

BARTMANN u. KLUG (2001) erläutern, dass Ziel und Zweck der Kastration die sichere Ausschaltung der Befruchtungsfähigkeit und des sexualspezifischen Verhaltens ist. So hat der auftragnehmende Chirurg aus forensischer Sicht im Rahmen der Kastration die vollständige und beidseitige Orchektomie zu erbringen, die vertragsrechtlich unter die Bedingungen des Werkvertrages gestellt wird, im Gegensatz zu anderen tierärztlichen Verrichtungen, die aufgrund eines Dienstvertrages ausgeführt werden. Der Tierarzt (Auftragnehmer) schuldet bei einer Kastration die Durchführung der Operation *lege artis* und nicht die Erzielung eines gesunden und gebrauchstüchtigen Kastraten, da die Risiken während der tierärztlichen Maßnahmen (Narkose, chirurgisches Vorgehen) und während der Nachbehandlungsphase nicht aufgehoben sind. Es unterliegt also nicht der gesamte medizinisch-chirurgische Vorgang der Kastration dieser Regelung, sondern lediglich die Orchektomie im engsten Sinne (BARTMANN u. KLUG 2001).

2.2 Homöopathie

2.2.1 Prinzipien der Homöopathie

Was wir heute unter Homöopathie verstehen, gründet sich auf das Lebenswerk von Samuel Hahnemann, der von 1755 bis 1843 lebte. Die homöopathische Heilweise für den Menschen ist viel älter. Es ist sicher, dass bereits das alte Indien davon Kenntnis hatte (HAMALCIK 1985). Das von Hahnemann vor über 200 Jahren begründete Heilsystem der Homöopathie unterscheidet sich in seinen Prinzipien z. T. erheblich von den „schulmedizinischen“ Therapiemaßnahmen. Die Auswahl des homöopathischen Arzneimittels erfolgt nach dem Simile-Prinzip, d.h. anhand des individuellen Krankheitsbildes des Patienten wird durch Vergleich mit Arzneimittelbilder, die in homöopathischen Nachschlagewerken (Repertorien) beschrieben sind, ein Wirkstoff gewählt, der in toxischen Dosen bei gesunden Individuen Wirkungen auslöst, die den Krankheitssymptomen des zu behandelnden Patienten möglichst ähnlich sind („Similia similibus curentur“ - „Ähnliches kann durch Ähnliches geheilt werden“). Der durch Applikation eines so gewählten Mittels gesetzte spezifische Reiz aktiviert im Sinne einer Regulationstherapie die körpereigenen Abwehrkräfte und führt so zur Heilung der Krankheit. Ziel der homöopathischen Therapie ist also keine Reduktion oder Aufhebung von Krankheitssymptomen, sondern im Sinne einer Ganzheitstherapie die Heilung des Patienten, also der gesunde Patient. Die für die Arzneiwahl verwendeten Arzneimittelbilder entstammen Arzneimittelprüfungen an gesunden, reaktionsfähigen Versuchspersonen (Hahnemann prüfte innerhalb von zwanzig Jahren siebenundsechzig Mittel an sich selbst, seiner Familie, Freunden und freiwilligen Medizinstudenten (DAY, 2001)), Beobachtungen bei Vergiftungen, tradierten Berichten von Ärzten, Beobachtungen an geheilten Patienten, chemisch-physikalischer Analytik und anderem. Bestimmungen von Arzneimittelbildern bei Tieren gibt es kaum, so dass im Regelfall vom Menschen auf das Tier übertragen werden muss. Nach Auswahl eines Wirkstoffs (oder einer Wirkstoffkombination) durch Vergleich von Krankheitsbild und Arzneimittelbild wird im nächsten Schritt die individuelle Dosis für den Patienten festgelegt. Meistens wird der Wirkstoff im Vergleich zu den für die Festlegung von Arzneimittelbildern verwendeten (toxischen) Dosen verdünnt, um die Gefahr von Nebenwirkungen zu reduzieren. Durch die Technik, die bei der Herstellung der Verdünnungen Verwendung findet, wird gleichzeitig die erwünschte, d.h. therapeutische Wirkung der Arznei potenziert. Teilweise wird auch von einer Wirkungsumkehr durch Verdünnung und Potenzierung ausgegangen.

Diese Potenzierung (lat. *Potentia* = Kraftentfaltung) der arzneilichen Wirkung bei gleichzeitiger Verdünnung der Ausgangssubstanz gehört zu den umstrittensten Prinzipien der Homöopathie. Die Potenzierung erfolgt durch Dynamisation, also Entfaltung der arzneilichen Kraft, wobei diese Kraft dem bei der Verdünnung des Stoffes verwendeten Verdünnungsmedium aufgeprägt wird und stoffunabhängig weitervermittelt und (bei weiterer Verarbeitung) potenziert wird.

Bei der Herstellung homöopathischer Arzneimittel wird das Rohmaterial, das meistens pflanzlichen, tierischen oder mineralischen Ursprungs ist, zuerst zu einer Tinktur, Lösung oder Verreibung verarbeitet. Im weiteren Verlauf entstehen durch 1:10-Verdünnungsschritte und die jeweilige Schüttelung Dezimalpotenzen (*Decem*=10), bzw. durch 1:100-Verdünnungsschritte Centesimalpotenzen (*Centum*=100), die nach Verdünnungs- und Potenzierungsstufe D1, D2, D3 (C1, C2, C3) etc. genannt werden. Unterschieden werden Tiefpotenzen (bis D12 bzw. C6), Mittlere Potenzen (bis D30 bzw. C15) und Hochpotenzen (ab D30 bzw. C15). Richtlinien für die Wahl einer Potenzgruppe sind z. B. die Gabe tiefer Potenzen bei akuten Erkrankungen mit organischem Befund, mittlerer Potenzen bei subakuten Erkrankungen mit funktionellen Störungen und hoher Potenzen bei chronischen Erkrankungen bzw. psychischen Symptomen (LÖSCHER u. RICHTER 2002). Tiefe Potenzen wirken im Vergleich zu höheren erfahrungsgemäß kürzer und müssen daher häufiger gegeben werden. Grundsätzlich sollte die Gabe eines homöopathischen Mittels unabhängig von der Potenzhöhe nie wiederholt werden, solange Zeichen einer Wirkung vorhanden sind. Die Größe eines Tieres oder einer Tierart ist für die Verabreichung der Arznei von untergeordneter Bedeutung (SCHNURRENBERGER 1995). TIEFENTHALER (1992) erläutert, dass eine Regel der Homöopathie sei: Je ähnlicher das Arzneimittelbild und Krankheitsbild, desto höher wähle die Potenz.

WIENDIECK (1995) sagt, dass man mit biologischen Mitteln eine Krankheit nicht unterdrücke, sondern sie aus dem Körper herausbringe. Der Organismus wird damit wieder in sein biologisches Gleichgewicht gebracht, indem ich ihm helfe, seine eigenen Kräfte zu mobilisieren. Man kann einem Körper nicht von außen etwas abnehmen, was er selbst leisten muss, man kann ihm nur helfen, seine eigenen Abwehrkräfte zu stärken.

Auch HAMALCIK (1992) beschreibt die Homöopathie als eine Form der Therapie, um eine Funktionsschwäche zu regulieren und den Organismus ohne langdauerndes Rekonvaleszenzstadium wieder voll leistungsfähig zu machen. Des Weiteren äußert er jedoch auch, dass, wenn der Regulationsmodus des Organismus erschöpft ist, echte Gewebszerstörungen, bindegewebige Entartungen oder altersbedingte, irreparable Prozesse auftreten, nicht gezögert

werden sollte, eine chemo-antibiotische oder substitutionelle Therapie einzusetzen. Die Homöotherapie sei dabei allerdings eine sehr gute Ergänzung zu der chemischen Behandlung, um die letzte Möglichkeit des Organismus zur Eigenregulierung noch auszunutzen.

Über die Wirkungsweise der homöopathischen Arzneimittel schreibt WAGNER (1985), dass die Tatsache, dass ein Teil der Pflanzenextrakte hoch verdünnt zur Anwendung kommt, darauf hinweisen würde, dass die Wirkungen nicht oder nur teilweise über eine direkte Interaktion mit pathogenen Mikroorganismen zustande kommen könnten, sondern primär über die Beeinflussung des Immunsystems (WAGNER 1985).

2.2.2 Grundzüge der Homotoxikologie

Die Homotoxikologie ist eine von dem homöopathischen Arzt Dr. Hans-Heinrich Reckeweg (1905-1985) entwickelte Krankheitslehre (sie wurde von ihm zunächst für die Humanmedizin konzipiert), die in „Homotoxinen“ (endogen oder exogen entstandene und auf den Menschen einwirkende Gifte) die Ursache von Erkrankungen sieht. Die Homotoxikologie geht davon aus, dass alle Krankheiten als biologisch zweckmäßige Abwehrvorgänge und Kompensationsprozesse gegen Homotoxine zu interpretieren sind (REINHART u. LÖW, 2003). Homotoxin heißt wörtlich übersetzt „Menschengift“. Kernsätze der Homotoxikologie sind einerseits die chemische Bedingtheit aller Krankheiten, sowie andererseits die Möglichkeit der Entgiftung der Krankheitsfaktoren der „Homotoxine“ zu den „Homotoxonen“. Aus zwei Homotoxinen im Organismus wird ein dritter ungiftiger Körper synthetisiert, nämlich das Homotoxon. Die Homotoxonkoppelung bedeutet eine Entgiftungsreaktion innerhalb des Organismus (HAMALCIK 1992). Die Krankheitsstadien teilte Reckeweg in sechs Phasen der Homotoxinabwehr ein, daraus ergibt sich die Sechs-Phasen-Tabelle der Homotoxikosen. Erste Krankheitsanzeichen äußern sich danach als vermehrte Ausscheidung wie zum Beispiel Schwitzen oder laufende Nase, es folgen verschiedene Phasen wie Entzündung und Ablagerung bis hin zu Imprägnation, Degeneration und im äußersten Fall die Bildung eines Tumors (REINHART u. LÖW 2003).

Die Homotoxikologie verknüpft in einem Netzwerk aus humoralen und zellulären Krankheits- und Gewebsschemata die Augenblicksbilder der Krankheiten hinsichtlich ihrer Lokalisation und Ausprägung. Die Dynamik von Krankheitsentwicklung und Heilungsprozessen können in diesem Schema über das Modell der Vikariationen abgebildet werden. Dabei bedeutet eine progressive Vikariation eine Verstärkung und Verschlimmerung von Krankheiten, während es mittels der regressiven Vikariation möglich ist, die Krankheiten in weniger gefährliche

Entwicklungsstadien zurückzudrängen, um von dort aus eine Heilung zu ermöglichen. Die Homotoxikologie ist eine mit unterschwelligen oder geringfügig überschwelligem Reizen arbeitende Stimulations- bzw. Regulationstherapie. Die Wirkungsbilder der Arzneimittel wurden im Arzneiversuch an gesunden Menschen, aus Toxikologie und aus Tierversuchen ermittelt. Somit werden die in der Auseinandersetzung mit Giften (Toxinen) befindlichen Abwehrsysteme (System der Großen Abwehr, das sich in das Monozyten-Makrophagen-System, die Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse, die neurale Abwehr sowie die Entgiftungsfunktionen von Leber sowie Bindegewebe untergliedert) zusätzlich mit einem ähnlichen Gift in Berührung gebracht. Da dieses zusätzliche Gift jedoch höher verdünnt ist, stellt es für den Organismus keine zusätzliche Toxinbelastung dar. Es wirkt stimulatив als therapeutisch gesetztes Antigen, um neue noch in Reserve liegende Abwehrmechanismen (u. a. auch zusätzliche Antikörper) zu mobilisieren (HAMALCIK 1992). So wird die Eigenregulation des Organismus gestärkt oder neu in Gang gesetzt und dadurch die Krankheitsentwicklung hin zur Heilung umgekehrt, ähnlich einem Film, der rückwärts abläuft. Die Homotoxikologie versteht sich als eine erweiterte Homöopathie, in der (im Gegensatz zur klassischen Homöopathie) vorwiegend Kombinationspräparate, seltener Einzelmittel verordnet werden. Die Therapie wird organ- und gewebsbezogen durchgeführt und die Wahl der Arzneimittel erfolgt indikationsorientiert und erfordert daher wesentlich weniger Aufwand (REINHART u. LÖW 2003; HEINE 1999). Daher ist die Wirkung antihomotoxischer Heilmittel wie bei den allopathischen nicht nur auf den jeweiligen individuellen Fall beschränkt, sondern übertragbar.

Tabelle 1: Homotoxikologie – Sechs-Phasen-Tabelle von Dr. H.-H. Reckeweg

Heilung ←—————→ Verschlimmerung						
	Humorale Phasen		Matrixphasen		Zelluläre Phasen	
Organ	Exkretion	Inflammation	Deposition	Imprägnation	Degeneration	Dedifferenzierung
Haut	Hyperämie Urtikaria Schwitzen	Dermatitis Ekzem	Warzen	Lichenifizierung Hyperpigmentation	Fibrosierung Sklerodermie	Melanome Basaliome
ZNS	Schwellung Ödem	Enzephalitis Meningitis Myelitis	Zerebralsklerose	Gangliosidose	Amyloidose Atrophie	Medulloblastome Astrozytome Gliome
Bewegungs- app./Gelenke	vermehrte Gelenkflüssigkeit	Arthritis Myositis akute Rehe	Lumbago Exostosen	chronische Polyarthritis	Arthrose	Knochtumor
Atemapparat	vermehrter Nasenausfluss	akuter Schnupfen Bronchitis Tonsillitis	chron. Sinusitis Druse chron. Bronchitis	Asthma	Lungenemphysem	Lungentumor
Magen/Darm	weicher Kot	Diarrhö Gastritis Kolik	Obstipation	Megakolon	Darmpolypen	Magen/Darm- tumore
Leber	Schwellung Sekretions- steigerung	Hepatitis	Hepatose	Fettleber Thesaurismose	Leberzirrhose Leberatrophie	Hepatome Karzinome
Harnapparat	Polyurie	Zystitis Nephritis	Urolithiasis	Nephrose	Schrumpfniere Zystenniere	Nierentumore
Immunsystem	Infekt- anfälligkeit	Immunschwäche akute Infekte	Reaktions- schwäche	Autoimmun- erkrankungen chron. Infekte	chronische Virusinfektionen (FeLV, FIV, FIP)	Reaktionsstarre

2.2.3 Komplexmittelhomöopathie

Auch innerhalb der Homöopathie gibt es verschiedene Richtungen, zum einen die klinische (kritisch-wissenschaftliche) Homöopathie, zum anderen die klassische Homöopathie (Spätwerk Hahnemanns). Nach SCHMIDT (1995) ist die klinische Richtung bestrebt, die Homöopathie der Schulmedizin anzugleichen und es wird die toxikologische Betrachtungsweise übernommen mit dem Interesse an den (chemischen) Arzneiwirkungen auf Organe und Zellen. So bedeutet die Erstverschlimmerung die im Prinzip messbare Verstärkung eines Symptoms, während in der klassischen Homöopathie von der Gesamtheit der Symptome und dem subjektiven Befinden des Patienten (nicht messbar) die Rede ist. Beim Tier lässt sich natürlich nur indirekt aus seinem Verhalten auf das Befinden schließen. KING (1992) unterscheidet zwischen der klassischen Homöopathie, bei der die Applikation des homöopathischen Einzelmittels streng individualisiert nach der Simileregeln stattfindet, und der biologischen Therapie, wo homöopathisch aufbereitete Komplexpräparate oder mehrere homöopathische Einzelmittel nach klinischen Indikationen und eingeschränkt

ausgesucht nach der Simileregeln (indem nur Teile der Arzneimittelbilder verwertet werden) verabreicht werden. Nach KRAFT (1994) ist die klassische Homöopathie nach Hahnemann nicht mit der Komplexmittelhomöopathie (d.h. die fixe Kombination mehrerer homöopathischer Arzneimittel) und auch nicht mit der Kombination von allopathischen und homöopathischen Arzneimitteln vereinbar. Bei der Verwendung von Komplexmitteln bestünde die Gefahr des Abgleitens in Spekulationen, da man nicht weiß, welches Einzelmittel nun wirklich das Simile ist und es bleibt in den meisten Fällen fraglich, welche Rolle die anderen Einzelmittel dabei spielen (WOLTER 1988).

Vorteile der Komplexmittelhomöopathie sind ein geringerer Zeitaufwand für die Findung des Mittels, übersichtliche Wirkung infolge der tiefen Potenzierungen (D3-D6), für den Patienten gewohnte Dosierungsrichtlinien, gute Wirksamkeit bei klinischen Erkrankungen und Syndromen, seltenes Auftreten von Nebenwirkungen, geringer Preis der Mittel und ein geringerer Ausbildungsaufwand für den Arzt (KRAFT 1994).

Die Methode der Komplexmittelhomöopathie hat sich im Laufe der Zeit für die Tierärzte und Tierhalter entwickelt, denen die Zeit für ein intensives Studium homöopathischer Arzneimittel und Didaktik fehlt, die aber dennoch nicht auf biologische Heilmethoden verzichten wollen oder können, da es zum einen medizinische Probleme gibt, die schulmedizinisch allein nicht oder nur unzufriedenstellend zu lösen sind, und zum anderen es Tierbesitzer gibt, die vom Tierarzt eine biologische Therapie erwarten. Mittlerweile haben sich viele dieser Komplexmittel für ganz bestimmte Indikationen so bewährt, dass sie nach rein schulmedizinischen Gesichtspunkten auch von homöopathisch nicht Geschulten eingesetzt werden können. Komplexmittel werden von der homöopathischen Heilmittelindustrie in großer Anzahl angeboten. Viele von ihnen, die schon lange eingesetzt werden, haben bereits die Funktion von Einzelmitteln mit einem genauen, an menschlichem und tierischem Patientengut erstellten Arzneimittelbild übernommen.

Immer dann, wenn ein Simile nicht eruierbar ist, ist im homotoxischen Sinn ein Kombinationsmittel oder die Kombination aufeinander abgestimmter Arzneimittel vorzuziehen, da für diesen Fall der Einsatz eines Einzelmittels als Experiment zu bezeichnen wäre und auf Kosten des Patienten und des Tierbesitzers ginge.

Mit der Einführung der von Reckeweg im Jahre 1974 erstmals vorgestellten Composita-Präparate der Firma Heel wurde für den Praktiker, der sich mit den biologischen Heilverfahren befasst, die Möglichkeit geschaffen, sich durch diese biologische Basistherapie leichter in das diffizile homöopathische Behandlungsschema einzuarbeiten (SPÄTH 1992). SPÄTH (1992) betrachtet die Anwendung von Composita-Präparaten als Basistherapie, aus

welcher sich dann im Laufe der Behandlung das similegerechte Einzelmittel entwickeln kann. Da die meisten Tiere keine typischen Arzneimittelbilder zeigen und die Besitzer auch meist keine ausreichenden Angaben machen können, werden Komplexpräparate gerne eingesetzt (GRAZ 1991). GEBHARDT (1995) schreibt über die Komplexmittel-Homöopathie, dass es sich im Grunde um eine Schultherapie mit homöopathischen Mitteln handle, da man sich bei der Auswahl der Einzelmittel für die Mischung überwiegend an der klinischen Diagnose orientiere, wobei man sich in der klassischen Homöopathie anhand der Symptome ein individuelles Krankheitsbild des jeweiligen Patienten macht und danach die Wahl des Mittels und der Dosierung wählt. Auch SCHMIDT (1995) äußert sich zur Komplexmittel-Homöopathie, indem er sagt, dass eben erwähnte einfacher anzueignen sei und in der Tiermedizin aufgrund der Schwierigkeit einer genauen Beobachtung des Einzeltieres eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat. Wirklich befriedigende Heilungen aber erlebe man mit der kunstgerechten und gezielten klassischen Verschreibung. Auch ist anzumerken, dass in den Arzneimittelprüfungen nur genau definierte Einzelsubstanzen Anwendung finden, somit sind Gemische oder Komplexmittel nicht einer eigenen Arzneimittelprüfung unterworfen worden (BÄR 1995).

2.2.4 Traumeel®

Traumeel® (Hersteller: Biologische Heilmittel Heel GmbH, Baden-Baden) ist eine Kombination homöopathischer Einzelmittel, teils pflanzlicher, teils mineralischer Herkunft. Es wurde von dem Gründer der Firma Heel, Dr. Hans-Heinrich Reckeweg (1905-1985) in den fünfziger Jahren zusammengestellt zu einem so genannten Kombinations-Präparat, entspringend aus den Reckeweg'schen Gedanken und Theorien über Homotoxine und Homotoxikosen (DIETRICH 1987) und aufbauend auf der Homöopathie Hahnemanns (laut Gebrauchsinformation Traumeel®). Traumeel® steht als Tropfen und Tabletten zur peroralen Behandlung, als Salbe zur lokalen Applikation und als Injektionslösung zur subkutanen, intramuskulären, intravenösen, intraartikulären und periartikulären Injektion zur Verfügung. Bei den Injektionen hat sich eine Dosierung von 5,0 – 10,0 ml pro Pferd als ausreichend erwiesen. Es hat sich gezeigt, dass sich eine quantitativ größere Menge nicht positiv auf den therapeutischen Effekt auswirkt (WOLTER 1988).

2.2.4.1 Zusammensetzung von Traumeel®

Im Folgenden wird kurz auf die in Traumeel® enthaltenen Einzelmittel eingegangen:

- a) Arnika: *Arnica montana* (Compositae), Bergwohlverleih, ist in den Höhenlagen unseres Mittelgebirges zu Hause. Zur Verwendung kommt der getrocknete Wurzelstock und dessen Wurzeln. Als Inhaltsstoffe konnten ätherische Öle, Gerbstoffe und Katechin nachgewiesen werden. Arnika hat eine Affinität zu allen Stützgeweben des Körpers und kann bei allen Traumen, Kontusionen, Distorsionen, Hämatomen, Frakturen und bei offenen Wunden eingesetzt werden. Es wirkt antiphlogistisch und granulationsfördernd. Wegen der Kapillarerweiterung und der Gefäßtonisierung vermindern sich die Mikrorupturen der Gefäße. Hämatome werden rascher organisiert. Die ätherischen Öle der Arnika wirken außerdem antiseptisch und lokal analgetisch.
- b) Calendula: *Calendula officinalis*, die Ringelblume, ist in ganz Europa auf Schutthalden und als Zierpflanze in Gärten beheimatet. Verwendet wird das zur Zeit der Blüte gesammelte Kraut. Zahlreiche Inhaltsstoffe wie ätherische Öle, Karotin, Lycopin, Harz, Rubixanthin, Violaxanthin, Saponin, Faradiol, Salicylsäure u. a. konnten nachgewiesen werden. Nach den Erkenntnissen der modernen Homöopathie hat sie eine schmerzstillende Eigenschaft und wirkt blutstillend, entzündungshemmend und granulationsfördernd, besonders bei schlecht heilenden Wunden.
- c) Chamomilla: *Matricaria Chamomilla* (Compositae), die echte Kamille, ein weit verbreiteter Korbblütler, wächst auf Äckern und Feldrainen und überall auf Ödland. Als hauptwirksamer Bestandteil der Kamille wird ein ätherisches Öl, das blaue Kamillenöl, und wahrscheinlich mehrere Glykoside angenommen. Die Kamille hat eine beruhigende und schmerzstillende Wirkung bei Entzündungszuständen vor allem von Nerven und Schleimhäuten. Daher hat sie eine Beziehung zu allen großen Hohlorganen des Körpers.
- d) Millefolium: *Millefolium*, die Schafgarbe, ist ebenfalls ein Korbblütler, sie kommt auch heute noch überall an Wegrainen und Waldrändern und auch auf Wiesen vor. Sie hat vor allen Dingen eine blutstillende Wirkung im präkapillaren Bereich.
- e) Belladonna: *Atropa belladonna* (Solanaceae), die Tollkirsche, ist ein zu den starken Giftpflanzen zählendes Nachtschattengewächs, das vor allem in schattigen Wäldern vorkommt. Die Wirkung von Belladonna wird durch ihre Inhaltsstoffe Hyoscyamin und Atropin bestimmt. Sie ist einzusetzen im Stadium der Infiltration, also bei Beginn von Entzündungen, und zwar vor allem der großmaschigen Gewebe (z. B. Lunge,

- Euter). Sie wirkt entkrampfend bei zerebralen Reizzuständen und entzündungshemmend im akuten Stadium von fieberhaften Erkrankungen.
- f) Aconitum: *Aconitum napellus* (Ranunculaceae), der Sturmhut oder blaue Eisenhut, wächst im Mittelgebirge an begrenzten Standorten auch heute noch. Er ist ein Initialmittel bei allen hochakuten, mit hohem Fieber einhergehenden Entzündungen jeder Art; einsetzbar vor allem dann, wenn diese Erscheinungen durch äußere Einflüsse entstanden sind (Witterung, Infektion). Auch Neuralgien und Neuritiden werden positiv beeinflusst. Wenig bekannt ist die ausgezeichnete Wirkung von *Aconitum* bei Verletzungen des Auges. Was *Arnica* für die Weichteile, *Hypericum* für die Nerven, *Symphytum* für Knochen und Periost ist, das ist *Aconitum* für das Auge.
- g) Bellis perennis: *Bellis perennis*, das Gänseblümchen, gehört wie *Arnica* zur Familie der Korbblütler. Sie wächst auf Wiesen Europas und Asiens. Verwendet wird die frische, blühende Pflanze mit Wurzel. Als Inhaltsstoffe haben sich neben ätherischen Ölen Bitterstoffe, Inulin und Saponin nachweisen lassen. *Bellis perennis* hat *arnikaähnliche* Wirkungen. Es fördert die Resorption und ist unterstützend bei Gewebeläsionen, Quetschungen und Hämatomen.
- h) Hypericum perforatum: *Hypericum perforatum*, das Johanniskraut, ein blühendes Kraut aus der Familie der Hypericaceae wächst in Europa und Mittelasien. Verwendet wird die frische, blühende Pflanze. Sie enthält ein pharmakodynamisch wirksames Pigment, Hypericin, die Flavone Hyperosid und Quercitin, Äther, Öle und Gerbstoffe. Die Wirkung ist auf das ZNS – besonders nach vorausgegangenen Traumen – und auf das periphere Nervensystem gerichtet. Deswegen wird *Hypericum* auch „*Arnica* der Nerven“ genannt. Eingesetzt wird *Hypericum* folglich bei Nervenschmerzen nach Operationen, mechanischen Verletzungen des Rückenmarks, bei Folgen von *Contusio* und *Commotio cerebri* und bei Quetschverletzungen der an Empfindungsnerven reichen Körperteilen. Aus der Schulmedizin ist das Johanniskraut bekannt wegen seines fotosensibilisierenden Effektes durch den Inhaltsstoff Hypericin.
- i) Echinacea: *Echinacea angustifolia*, die schmalblättrige Kegelblume, oder *Echinacea purpurea*, die purpurrote Kegelblume (Compositae) ist ein aus Nordamerika stammender Korbblütler. Sie wirkt durch eine vermehrte Ausschüttung von Leukozyten und eine Steigerung der körpereigenen Interferon-Produktion und steigert so in homöopathischer Verarbeitung die Abwehrleistung des Mesenchyms. *Echinacea* ist ein ausgezeichnetes Wundheilmittel und wird gerne bei Entzündungen jeder Art eingesetzt, da es antiseptisch und antiphlogistisch wirkt. Bei latenten und chronischen

Infektionen kann es als Umstimmungsmittel und Reiztherapeutikum verwendet werden.

- j) Hamamelis virginiana: Hamamelis, der virginische Zauberstrauch, ist in den Vereinigten Staaten beheimatet, gelegentlich wachsend in Vorgärten und in Parkanlagen. Es wirkt entzündungshemmend, schmerzstillend und bei venösen Stasen mit Stauungsdruck hämostypisch.
- k) Symphytum: *Symphytum officinale* (Boraginaceae), der Beinwell, Wallwurz oder Beinwurz, wächst an Wegrändern und auf Schutthalden in Europa, violett bis weißblühend. Im Schwarzwald wächst dieses Kraut in vielen bäuerlichen Vorgärten, wird dort Saukraut genannt und als Beifutter dem Schweinefutter zugemengt. Die frische, vor Beginn der Blüte gesammelte Wurzel kommt zur Anwendung. Als Inhaltsstoffe konnten Allantoin, Asparagin, Alkaloide, Symphytocymoglossin, Consolidin, Gerbstoffe, Gummi und Schleim nachgewiesen werden. Die verschiedenen Inhaltsstoffe der Pflanze regen die Zellproliferation speziell des Knochengewebes und des Periostes, aber auch die des Binde- und Nervengewebes an. *Symphytum* wirkt antiphlogistisch und analgetisch, auch besteht eine gewisse bakteriostatische Wirkung. *Symphytum* ist bei allen Verletzungen von Knochen, Periost und Knorpel, aber auch anderen derben Faser- und Nervengewebe, z. B. der Sklera, angezeigt. *Symphytum* gilt als „Arnika der Knochen“ und fördert die Kallusbildung, ohne dass es dabei zu einer überschießenden Reaktion kommt. Weitere Anwendungsbereiche stellen degenerative Prozesse wie z. B. Arthrosen, sowie rheumatisch bedingte Osteoarthritiden mit einer Tendenz zu Knochenzubildungen dar.
- l) Hepar sulfuris: *Hepar sulfuris* (chemische Verbindung: Calcium sulfuratum Hahnemanni), die Kalkschwefelleber, ist ein Gemisch von Calciumpolysulfiden (Innere der Austernschale und Schwefelblumen) und aktiviert in niedrigen Potenzen (D 3) ruhende Entzündungs- und Eiterungsprozesse, in höheren Potenzen, etwa ab der D6, werden solche Prozesse gebremst. *Hepar sulfuris* verbessert im traumatisierten Gewebe Oxidations- und Zellatmungsvorgänge und dichtet Gefäße ab.
- m) Mercurius solubilis: *Mercurius solubilis* Hahnemanni ist eine Substanz, die vor allem aus Mercurioamidonitrat besteht mit geringen Beimengungen von metallischen Quecksilber und Quecksilberoxidul. Es wirkt vor allem stimulierend auf das Lymph-, und Lymphdrüsen system, daher ist es bei allen eitrigen Prozessen an Haut und Schleimhäuten von guter Wirkung, sowie bei nässenden Ekzemen und Emphysemen einsetzbar. *Mercurius* kann einen pathologischen Sol-Zustand der Gewebeskolloide in

den physiologischen Gel-Zustand zurückführen und wirkt durch Anregung des retikuloendothelialen Systems (RES) antisuppurativ. Ferner ist die Applikation von Mercurius angezeigt bei Entzündungen der Gelenkkapseln, der Knochenhaut, der Sehnen und Sehnenscheiden sowie bei Zahnerkrankungen.

(DIETRICH 1987, BURGARD 1989, ANETZHOFFER 1990)

2.2.4.2 Anwendungsgebiete von Traumeel®

Die in der Literatur angegebenen Anwendungsgebiete von Traumeel® sind umfangreich, so z. B. bei Entzündungen, Verstauchungen, Prellungen, Blutergüssen (SZUMLAKOWSKI 1992), sowie nach Unfällen bei Gehirnerschütterung, Distorsionen, Kontusionen und Luxationen, Frakturen und Weichteilschwellungen, Prellungen, Quetschungen, Hämatome, offene und stumpfe Traumen oberflächlicher oder tiefer Art, mit und ohne Substanzverlust (OFNER 1998). WIENDIECK (1995) beschreibt die Hauptwirkungen von Traumeel® als antiexsudativ, antiphlogistisch und regenerativ. Es sei speziell für Tendovaginitis, Bursitis, Arthritiden der verschiedenen Gelenke sowie Rückenprobleme empfohlen, aber auch Entzündungen der übrigen Organe und Gewebe könne man mit Traumeel® behandeln. Es verhindere nicht nur das Fortschreiten einer Infektion, sondern auch einen möglichen Rückfall. Aber auch bei chronisch-traumatischen Prozessen, wie z. B. Furunkel, Abszesse, Mastitis, Panaritium usw. wird Traumeel® eingesetzt (URBICH 1981). Des Weiteren ist es zur Behandlung von Schwellungen, Wasseransammlungen (Ödemen) und Schmerzen nach Verletzungen oder Operationen geeignet (www.NetDoktor.de).

GRATZ (1991) sieht die Hauptanwendungsgebiete von Traumeel® bei Verletzungen, Erkrankungen von Stütz- und Bewegungsapparat, entzündlichen Erkrankungen anderer Organsysteme (z. B. Verdauungstrakt, Harnwege, Atmungsapparat, Haut) und bei Fällen unklarer Diagnose. Sie beschreibt die Wirkung als antiphlogistisch, antiexsudativ, hämostyptisch, analgetisch, antiallergisch und regenerativ. Eine Traumeel®-Behandlung könne jederzeit mit allopathischer Therapie (z. B. Antibiotika, Chemotherapeutika) oder mit geeigneten homöopathischen Einzelmitteln kombiniert werden (BURGARD 1989). Allerdings ist nach LAGONI (1985) bei gleichzeitiger Verabreichung allopathischer und homöopathischer Arzneimittel sowie bei gleichzeitiger Verabreichung von homöopathischen Mono- und Kombinationspräparaten keine objektive Feststellung und kritische Bewertung des Heilerfolges möglich. An anderer Stelle der Literatur findet sich die Aussage, dass die Wirkung der homöopathischen Arzneien durch andere Medikamente (Cortison, Antibiotika,

Barbiturate usw.) abgeschwächt oder zunichte gemacht werden könne (SCHNURRENBERGER 1995). Es müsse im Allgemeinen davon abgeraten werden, zwei Arten von Therapien gleichzeitig anzuwenden. Man könne aber die Homöopathie z. B. mit einem chirurgischen Eingriff assoziieren; in diesem Fall würde die homöopathische Behandlung dann zur unterstützenden prae- und postoperativen Therapie dienen (MIKUSCHKA 1995).

Traumeel® wie auch andere homöopathische Mittel können auch wirksam im Sinne einer Prophylaxe (z. B. ante operationem, um die Neigung zu Blutungen herabzusetzen und die Heilung zu beschleunigen (WOLFF 1965)) oder Metaphylaxe eingesetzt werden. Obwohl hier wissenschaftlich scheinbar ein Widerspruch bezüglich des homöopathischen Simileprinzips besteht, konnte bewiesen werden, dass das Auftreten bestimmter Krankheiten, welche durch die entsprechenden Homöopathika zu behandeln sind, durch deren Verabreichung vor dem Auftreten der entsprechenden Symptome verhindert werden konnte (ANETZHOFER 1990). Nach Angaben des Herstellers „Biologische Heilmittel Heel“ kann Traumeel® in der flüssigen Verdünnung zur Injektion bei Verletzungen wie Verstauchungen und Verrenkungen, Prellungen, Blut- und Gelenkergüssen, Knochenbrüchen, postoperativen und post-traumatischen Ödemen und Weichteilschwellungen, entzündlichen und mit Entzündungen verbundenen degenerativen Prozessen an verschiedenen Organen und Geweben, v. a. am Stütz- und Bewegungsapparat (Tendovaginitis, Styloiditis, Epicondylitis, Bursitis, Periarthritis humero-scapularis u. a.), Arthrosen der Hüft-, Knie- und kleinen Gelenke und bei *Commotio cerebri acuta* eingesetzt werden.

2.2.4.3 Wirkungsweise von Traumeel®

In der Literatur finden sich immer wieder allgemeine Aussagen über die stimulierende Wirkung von Traumeel® auf das Immunsystem. Beschreibungen von genauen Wirkmechanismen sind selten zu finden. So sieht SPÄTH (1992) in der wohldurchdachten Zusammenstellung ähnlicher Einzelmittel zu einem Kompositum den synergistischen Stimulationseffekt auf das System der körpereigenen Abwehr, das somit zur Entgiftung und Ausscheidung körpereigener Gifte in der Lage ist. Auch WAGNER (1985) schließt aufgrund seiner durchgeführten Versuche, dass sich die verschiedenen Zusätze eines Kompositum-Präparates positiv auf die Immunstimulierung im Sinne einer Potenzierung oder Addition auswirken. Des Weiteren lässt sein Versuchsergebnis den Schluss zu, dass eine Immunstimulierung eher mit niedrigen als mit hohen Substanzkonzentrationen erreichbar ist. Es ist nicht in jedem einzelnen Fall genau auszumachen, auf welche Art und Weise und

inwieweit Traumeel[®] an der Überwindung einer Erkrankung beteiligt ist. Es scheint so zu sein, dass, in Umkehrung zur Entstehung einer Faktorenkrankheit, die breit ansetzende Wirkung von Traumeel[®] viele von den krankheitsauslösenden Faktoren eliminiert, so dass die Schwelle zur Erkrankung unterschritten wird und der Organismus in seinen Regulationsbereich zurückkehrt und die Störung dann selbst bewältigen kann (GRAZ 1991). An anderer Stelle wird erwähnt, dass die Wirkung von Traumeel[®] durch Freisetzung von Sauerstoffradikalen von aktivierten neutrophilen Granulozyten und Hemmung der Freisetzung von entzündlichen Mediatoren (möglicherweise Interleukin-1 von aktivierten Makrophagen) und Neuropeptiden zustande kommt. In vitro-Studien haben gezeigt, dass die Bestandteile von Traumeel[®] für Granulozyten, Lymphozyten, Thrombozyten und Endothelzellen nicht zytotoxisch sind, was bedeutet, dass die Funktion dieser Zellen während einer Traumeel[®]-Behandlung nicht beeinflusst wird. Die anti-entzündliche, anti-ödematöse und anti-exsudative Wirkung von Traumeel[®] ist sowohl in klinischen Versuchen, als auch in experimentellen in vivo-Modellen gezeigt worden (www.drugs.com).

HEINE (1998) schreibt in seinem Artikel über die „Immunologische Beistandsreaktion“ der Antihomotoxischen Therapie (z. B. Traumeel[®]) als führenden Wirkmechanismus. Darunter ist zu verstehen, dass die potenzierten Substanzen der Arznei von Makrophagen bis auf kurzkettige Aminosäurereste verdaut, und diese als Motive naiven T-Lymphozyten präsentiert werden. Diese wandeln sich dadurch in regulatorische Lymphozyten (Th3-Zellen) um. Nach Vermehrung zu motivierten Lymphozytenklonen in Lymphknoten suchen sie die Gewebe nach entzündungsfördernden Lymphozyten ab. Finden sie diese, produzieren sie TGF- β zur anti-entzündlichen Umstimmung der proinflammatorischen Lymphozyten. So kommt die entzündungshemmende und damit analgetische Wirkung des Präparates Traumeel[®] zustande.

2.2.4.4 Vorteile von Traumeel®

- Als Kombinationspräparat deckt Traumeel® ein breites Spektrum therapeutischer Ansprüche ab.
- Als homöopathisches Heilmittel kann es in allen gängigen Applikationsformen verabreicht werden. Es bestehen auch keine negativen Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten, die evtl. simultan eingesetzt werden müssen.
- Traumeel® ist im Vergleich zu seiner Wirkung ein sehr preisgünstiges Medikament. (ANETZHOFER 1990)
- Traumeel® ist als Kombinationspräparat preisgünstiger als die Summe der sonst zur Erreichung des Heilerfolges nötigen Monopräparate.
- Bei der Medikamentenverabreichung durch den Tierbesitzer ist statt mehrerer Monopräparate nur ein einziges Präparat zu verabreichen. (LAGONI 1985)
- Es gibt – auch bei Dauergebrauch - keine Kontraindikationen oder Nebenwirkungen, nicht zuletzt aufgrund der geringeren Wirkstoffkonzentration. (BRAUN 1980)
- Es treten keine Kumulation oder Rückstandsprobleme und somit keine Wartezeiten beim Nutztier auf. (BURGARD 1981)

2.3 Phenylbutazon

Phenylbutazon wurde in den fünfziger Jahren des 20. Jahrhunderts in die Veterinärmedizin eingeführt und wurde rasch das „nicht-steroidale Antiphlogistikum der Wahl“ in der Pferdemedizin (MACALLISTER et al. 1993).

2.3.1 Wirkungsweise von Phenylbutazon

Phenylbutazon ist ein Pyrazolonderivat und gehört zu der Gruppe der nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAID). Es handelt sich um eine aromatische Carbonsäure, die eine gute antiinflammatorische und nachfolgend analgetische und geringe antipyretische Wirksamkeit aufweist, aufgrund der langanhaltenden irreversiblen, nicht-selektiven Hemmung der Cyclooxygenase und damit der Prostaglandinsynthese (FREY u. LÖSCHER 1996). Allerdings werden weitere antiinflammatorische Mechanismen diskutiert, wie z. B. eine

Störung der Zellmembranviskosität, die u. a. eine Aggregationshemmung neutrophiler Granulozyten bewirkt und damit die für den weiteren Verlauf des Entzündungsgeschehens wichtige Aktivierung dieser Granulozyten verhindern soll. Zusätzlich scheinen noch eine Stabilisierung von Lysosomenmembranen sowie eine Hemmung der Mucopolysaccharidsynthese und dadurch der übermäßigen Bindegewebsproliferation für die entzündungshemmende Wirkung von Bedeutung zu sein (UNGEMACH 2006). Phenylbutazon ist neben Flunixin Meglumine das am häufigsten eingesetzte Medikament in der Behandlung von akuten schmerzhaften Entzündungsprozessen beim erwachsenen Pferd. Phenylbutazon wird ein besserer analgetischer Effekt im muskuloskelettalen Bereich (Lahmheiten) nachgesagt, wohingegen Flunixin vermehrt bei der Behandlung von visceralen Schmerzen (Kolik) und bei Endotoxämie zum Einsatz kommt (ERKERT et al. 2005; SCHATZMANN 2000). PRICE et al. (2002) sind der Meinung, dass diese Auffassungen eher auf persönlichen Vorlieben als auf klinischen Beweisen beruhen.

Durch die Hemmung der Cyclooxygenase kommt es zu einer verringerten Bildung der Entzündungsprodukte des Arachidonsäurestoffwechsels (Prostaglandine und Thromboxane). Die Folgen sind eine Reduktion der Vasodilatation, der Kapillarpermeabilität, der Chemotaxis und der Sensibilisierung der Schmerzrezeptoren gegenüber Kininen und Histamin und dadurch eine Beseitigung oder Abschwächung der Kardinalsymptome einer Entzündung. Neben dem entzündungshemmenden Effekt beeinträchtigt Phenylbutazon im Gegensatz zu Glucocorticoiden nicht die Wundheilung, da es weder einen immunsuppressiven, noch anabolen Charakter hat (FREY u. LÖSCHER 1996).

2.3.2 Pharmakokinetik des Phenylbutazon

Nach oraler Gabe ist Phenylbutazon nahezu vollständig bioverfügbar ($91,8 \pm 2,5$ %). Die Resorption erfolgt distal des Magens und maximale Blutspiegel werden nach oraler Gabe in 1-2 Stunden erreicht (UNGEMACH 2006). Phenylbutazon wird in der Leber metabolisiert zu Oxyphenbutazon (pharmakologisch aktiv) und Gamma-Hydroxyphenylbutazon (inaktiv). Die Plasma-Halbwertszeit schwankt erheblich von Spezies zu Spezies, ist Dosis-abhängig und wird für das Pferd mit einer weiten Spanne zwischen 3-10 Stunden angegeben (FREY et al. 1996). Die Ausscheidung erfolgt überwiegend renal durch tubuläre Sekretion, es findet nur eine begrenzte glomeruläre Filtration aufgrund der hohen Plasmaproteinbindung statt (MOSES u. BERTONE 2002).

Alle nicht steroidalen Antiphlogistika sind schwache Säuren mit einem pKa um 4,5 und besitzen gute Penetrationsfähigkeit in entzündetes Gewebe, wo meist ein niedriger pH-Wert vorherrscht. Ferner weisen die peripher wirksamen Analgetika (besitzen ausgeprägte entzündungshemmende und geringere antipyretische Wirkung im Gegensatz zu den zentral wirksamen Analgetika), zu denen auch Phenylbutazon gehört, eine hohe Proteinbindung auf, die in allen Fällen über 90 % (Phenylbutazon über 98 %) liegt. So besteht die Möglichkeit, dass andere Arzneimittel mit ähnlich hohen Affinitäten (Sulfonamide, Cumarine, Thiopental, Sulfonylharnstoff) aus der Proteinbindung verdrängt und damit in ihrer Wirkung verstärkt werden. Aufgrund der hohen Plasmaproteinbindung ist das scheinbare Verteilungsvolumen klein, dennoch kommt es zu einer spezifischen Anreicherung der NSAIDs im Entzündungsgewebe. Beim Pferd konnten für Phenylbutazon im Entzündungsexsudat Konzentrationen gemessen werden, die ein Mehrfaches über den Plasmaspiegeln lagen und die länger als 24 Stunden ausreichend hoch waren, um die Synthese von Prostaglandinen im Entzündungsgebiet zu unterdrücken und die Chemotaxis *in vitro* zu hemmen. Die Ausscheidung aus diesem tiefen entzündlichen Kompartiment erfolgt langsam, so dass direkt am Wirkort über längere Zeit entzündungshemmende und dadurch analgetische Wirkstoffspiegel aufrechterhalten werden, während die Serumspiegel vor allem beim Pferd rasch abfallen. Diese Affinität zum Entzündungsgewebe sowie die irreversible Hemmung der Cyclooxygenase erklären die gute antiinflammatorische Wirkung des Phenylbutazon, aber auch die bestehende Diskrepanz zwischen kurzer Halbwertszeit und tagelanger klinischer Wirksamkeit (FREY u. LÖSCHER 1996).

2.3.3 Nebenwirkungen von Phenylbutazon

Bis 1979 war man der Meinung, dass Phenylbutazon keine Nebenwirkungen habe. Es gab nur vereinzelte Veröffentlichungen über einen Zusammenhang zwischen der Phenylbutazon-Gabe und aufgetretenen Ulzera im Darmbereich, tödlichen Blutungen, Niedergeschlagenheit und Schock (TOBIN et al. 1986). 1979 zeigten SNOW et al. die toxischen Effekte von Phenylbutazon an Ponys auf. Heute wird angenommen, dass die meisten Nebenwirkungen (z. B. gastrointestinale Läsionen als Folge einer verringerten Bildung zytoprotektiver Prostaglandine in der Magen-Darm-Schleimhaut, Beeinträchtigung der Nierenfunktion in Form verringerter glomerulärer Filtration und dadurch bedingte Natrium- und Chloridretention mit nachfolgender Wasserretention und Ödembildung, Schädigung des blutbildenden Systems

(Thrombozytopenie, Leukopenie)), als Folge der Hemmung der Cyclooxygenase-1 (COX-1) auftreten. Nur ein kleiner Anteil des therapeutischen Effekts wird auf die Hemmung der COX-1 zurückgeführt, der größere Anteil des therapeutischen Effekts soll durch die Hemmung der Cyclooxygenase-2 (COX-2) hervorgerufen werden. Natürlich wird die Forschung vorangetrieben, um Medikamente und deren klinische Effektivität zu finden, die selektiv die COX-2 hemmen (LEES et al. 2004). In der Humanmedizin ist z. B. der Wirkstoff Celecoxib (Celebrex, H. M.) als selektiver COX-2-Hemmstoff zugelassen. Bei Tieren liegen bisher keine therapeutischen Erfahrungen mit diesen Wirkstoffen vor (UNGEMACH 2006).

Werden NSAIDs beim gesunden Patienten unter Einhaltung der angegebenen Höchstdosen und der Anwendungsdauer eingesetzt, ist die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Nebenwirkungen gering. Kommen Bedingungen wie Stress und Dehydratation beim Patienten dazu, können unter dem Einsatz von NSAIDs ernsthafte Nebenwirkungen in Erscheinung treten, wie bereits weiter oben erwähnt (MOSES u. BERTONE 2002).

Chronische Applikation von Phenylbutazon bedingt eine Induktion mikrosomaler Enzyme der Leber, die einen beschleunigten Abbau des Antiphlogistikums zur Folge hat (FREY et al. 1996).

Anhand von Studien konnte nachgewiesen werden, dass Phenylbutazon in einigen Fällen toxischer ist als andere NSAIDs, die beim Pferd Einsatz finden, dennoch ist es das beim Pferd am häufigsten angewendete NSAID. Dies könnte auf die klinisch festgestellte Effizienz, die verhältnismäßig geringen Kosten und die allgemeine Erfahrung, dass Phenylbutazon bei empfohlener niedriger Dosierung im Regelfall keine Nebenwirkungen hat, zurückzuführen sein (KALLINGS 1993).

2.3.4 Pharmazeutische Formulierungen und Dosierung des Phenylbutazon

Phenylbutazon steht in Tablettenform, als mikroverkapseltes Pulver, als Gel sowie als Injektionslösung zur Verfügung. Es kann oral oder streng intravenös verabreicht werden. Wegen starker lokaler Reizwirkung sind intramuskuläre und subkutane Applikationen abzulehnen, da sie zu Fettgewebnekrosen, Nervenschädigungen oder sterilen Abszessen führen können. Oral erhalten Pferde initial 4 mg/kg zweimal täglich, wobei eine Tageshöchstdosis von 4 g/Tier nicht überschritten werden sollte. Ab dem zweiten Tag wird die Dosis für die folgenden vier Tage auf 2 x 2 mg/kg/Tag reduziert. Die Therapie kann für

weitere 7 Tage mit einer Tagesdosis von 2 mg/kg weitergeführt werden (UNGEMACH 2006).

Anwendungsgebiete für Phenylbutazon sind entzündliche Schwellungen und entzündlich-schmerzhafte Erkrankungen des Bewegungsapparates wie akute Hufrehe, Arthritis, Periarthritis, Polyarthritis, Kontusionen, Distorsionen, Luxationen, Muskelriss, Tendinitis, Bursitis, Tendovaginitis, Myositis, Spondylitis, rheumatoide Myalgie und rheumatoide Erkrankungen (Gebrauchsinformation Hippopalazon 2003). Bei chronischen Lahmheiten wirkt Phenylbutazon nur palliativ. Es ist weniger geeignet zur Fiebersenkung und ungeeignet zur Behandlung kolikartiger Schmerzen. Der therapeutische Wert als Zusatzbehandlung bei anderen Entzündungen ist nicht gesichert (UNGEMACH 2006). MOSES und BERTONE (2002) sagen, dass gezeigt wurde, dass Phenylbutazon bei der Behandlung von visceralen Schmerzen klinisch effektiv ist, genauso wie Flunixin bei Entzündungen im muskuloskeletalen Bereich. Die Wahl des NSAIDs sei oft eine Frage der Präferenz des Klinikers und der Applikationsart.

Für Phenylbutazon wurden keine Rückstandshöchstmengen festgesetzt und der Wirkstoff wurde nicht in einen der Anhänge I-III der Ratsverordnung (EWG) 2377/90 aufgenommen, so dass die Anwendung bei lebensmittelliefernden Tieren verboten ist. Bei Pferden mit Equidenpass darf Phenylbutazon angewendet werden. Falls diese zur Schlachtung vorgesehen sind, beträgt die Wartezeit 6 Monate für essbares Gewebe und Milch, und die Behandlung muss in den Equidenpass eingetragen werden (UNGEMACH 2006).

2.3.5 Phenylbutazon im Rahmen des Schmerzmanagements

Aufgrund des wachsenden Bewusstseins in Bezug auf die Behandlung von Schmerzen gewinnen NSAIDs als perioperative Analgetika an Bedeutung. Es gibt zahlreiche Studien, die die schmerzlindernde Komponente der NSAIDs bei Entzündungen, die durch operative Eingriffe hervorgerufen werden, aufzeigen (MOSES u. BERTONE 2002).

PRÜGNER et al. (1991) berichten, dass die Verabreichung von Eltenac (ein NSAID) über drei Tage hinweg nach der Kastration bei Wallachen den Schmerz und die Schwellung signifikant gemindert hat. GREEN (2001) hingegen sagt, dass seiner Erfahrung nach die Gabe von NSAIDs nur einen sehr geringen Einfluss auf die postoperative Schwellung und einen noch geringeren Effekt auf Schmerzäußerungen bei Pferden nach Kastration habe. Er

verwendet Schmerzmittel nur bei älteren Pferden, bei schwierigen Kastrationen und bei Kryptorchiden-Operationen.

Das Schmerzverhalten ist in hohem Maße artspezifisch und nur kaum definiert, und seine Erkennung bei Pferden ist Gegenstand von Diskussionen in der tiermedizinischen Fachpresse gewesen (CAPNER; FLECKNELL et al.; HARRIS; JONES 2001). Tierärzte verlassen sich in erster Linie auf die eigene Deutung des Verhaltens ihrer Patienten bei der Wahl ihrer medizinischen Behandlung. Somit ist die klinische Bewertung der Schmerzen bei Tieren ein subjektiver Vorgang, der stark beeinflusst wird von persönlicher Beobachtung und Einstellung (PRICE et al. 2002). MURRELL et al. (1998) berichten, dass die Kastration des Hengstes spezifische Veränderungen im EEG (Elektroenzephalogramm) hervorruft, die ähnlich denen sind, die bei Menschen beobachtet wurden, die von einem schmerzhaften Eingriff berichtet haben (CHEN et al. 1989). Zusätzlich konnten die EEG-Veränderungen durch die Gabe von Analgetika aufgehoben werden (MURRELL et al. 2000).

In einer Studie von PRICE et al. (2002) haben über 70 % der insgesamt 93 befragten Tierärzte/innen der Kastration eine geringe Schmerzintensität beigemessen. Des Weiteren wurden höhere Werte auf der Schmerzskala durch Frauen und Tierärzte, die nach 1990 ihr Studium beendet haben, konstatiert (CAPNER 1999). Es zeigte sich, dass bei 40-jährigen und älteren Teilnehmern der Studie nahezu dreimal häufiger keine postoperative Analgesie nach Kastrationen gegeben wurde als bei 30-jährigen und jüngeren Teilnehmern (PRICE et al. 2002). Die befragten Tierärzte haben in erster Linie die Reaktion beziehungsweise das Verhalten und die Herzfrequenz des Pferdes zur Schmerzeinschätzung herangezogen. Es konnte bisher kein direkter Zusammenhang zwischen der Herzfrequenz und der Schmerzintensität bei Pferden nachgewiesen werden. Was das Verhalten anbelangt, scheint es keinen allgemeinen Konsens innerhalb der Tierärzteschaft zu geben, woraus sich Schmerzverhalten bei Pferden zusammensetzt, wie sich bei der weiter oben erwähnten öffentlichen Debatte über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Schmerzen nach einer Kastration gezeigt hat. So sagte GREEN (2001), dass die Kastration eines Pferdes kein Eingriff sei, der außergewöhnliche Schmerzen verursache, so dass die Verabreichung eines Analgetikums unnötig sei und einen Hinweis auf „ungerechtfertigtes subjektives Mitgefühl“ darstelle. Der mangelnde Konsens innerhalb der Tierärzteschaft darüber, ob ein Pferd nach der Kastration Schmerz empfindet, legt den Gedanken nahe, dass das Schmerzverhalten bisher zu wenig erforscht ist und ihm nicht genügend Bedeutung beigemessen wird (PRICE et al. 2002). Eine weiteren Umfrage von PRICE et al. (2005) ergab, dass nach Angabe der Teilnehmer (122 Tierärzte) 45,4 % keine Analgetika nach Kastration gaben, 17,7 % taten

dieses gelegentlich und 36,9 % der Befragten verabreichten schmerzlindernde Medikamente routinemäßig nach jeder Kastration. Bei den Tierärzten, die gelegentlich Analgetika einsetzten, taten dies meist aus dem Grund, weil der zu kastrierende Hengst bereits „älter/ausgewachsen“ war (schwerwiegenderes Gewebetraumata) und seltener weil die Kastration unter Vollnarkose (Frage der Kastrationstechnik, der Verwendung von Lokalanästhetika und der höheren Wahrscheinlichkeit von Komplikationen in dieser Pferdegruppe) stattfand. Das meist eingesetzte Analgetikum war mit Abstand Phenylbutazon (66 %), gefolgt von Flunixin (14 %).

PRICE et al. (2005) erwähnen, dass es im Gegensatz zu den Nutztieren kaum Bemühungen von Seiten der Wirtschaft und der Öffentlichkeit zu geben scheint, die Auswirkungen der Kastration auf das Wohlergehen der Pferde zu untersuchen. Es sei dringend notwendig, standardisierte Vorgehensweisen zu definieren, die die Beschwerden nach der Operation minimieren und das Wohlergehen der Pferde optimieren, damit die rechtlichen Vorschriften und tierärztlichen Empfehlungen in Bezug auf die beste Methode und den Umgang hinsichtlich der Kastration von Pferden, denjenigen Empfehlungen entsprechen, die bei anderen Haustieren längst gelten. Die „Association of Veterinary Anaesthetists“ empfiehlt, dass geeignete Analgetika (NSAIDs, z. B. Phenylbutazon, Flunixin-Meglumin) bei jeder Kastration gegeben werden. Vermutlich sind andere NSAIDs genauso effektiv, es liegen jedoch weniger klinische Erfahrungswerte vor (FLECKNELL et al. 2001). JOHNSON (2001) sieht es als seine Pflicht als Tierarzt, dass jedes Pferd, welches einer Kastration unterzogen wird, schmerzlindernde Medikation bekommt.

Abschließend ein Zitat von RUDOLF VIRCHOW:

„Mag der eine durch anatomische Untersuchungen der Krankheit, der andere durch die klinische Betrachtung der Vorgänge, der dritte durch das pathologische und der vierte durch das therapeutische Experiment; einer durch chemische oder physikalische und wieder ein anderer durch historische Forschung vorwärts zu schreiten suchen: Die Wissenschaft ist groß genug, alle diese Richtungen gewähren zu lassen, wenn sie nicht exklusiv sein wollen, wenn sie nicht ihre Grenzen überschreiten, wenn sie nicht alles zu leisten präbendieren.“

3 Material und Methode

3.1 Patientengut

Im Zeitraum von September 2004 bis Juni 2006 wurden an der chirurgischen Tierklinik der Universität München 45 Hengste kastriert, die in drei Gruppen eingeteilt wurden.

Gruppe 1 erhielt das nicht-steroidale Antiphlogistikum Phenylbutazon (Hippopalazon[®], aristavet), Gruppe 2 bekam das homöopathische Kombinationspräparat Traumeel[®] (Biologische Heilmittel Heel GmbH) und Gruppe 3 war Kontrollgruppe und bekam kein Medikament verabreicht.

Es wurden ausschließlich Hengste in die Studie aufgenommen, bei denen beide Hoden in das Skrotum abgestiegen waren und somit keinerlei Formen eines Kryptorchismus vorlagen, um gleiche Bedingungen zu gewährleisten.

Die Pferde waren im Alter zwischen 1 und 18 Jahren (im Mittel 4 Jahre). Es waren in der Studie 20 Haflinger, 13 Warmblüter, 6 Araber, 3 Kaltblüter, 1 Lusitano, 1 Painthorse und 1 Connemara Pony vertreten.

3.1.1 Einteilung des Patientenguts in Gruppen

Die Einteilung der Pferde in drei Gruppen erfolgte randomisiert. Die Gruppen wurden gleichmäßig mit je 15 Tieren aufgefüllt.

Gruppe 1:

Pferde dieser Gruppe erhielten Phenylbutazon per os in einer Dosierung von 4 mg/kg zweimal täglich am Tag der Kastration (einmal kurz vor der Operation und am abend) und an den zwei darauf folgenden Tagen.

Gruppe 2:

Tiere, die dieser Gruppe angehörten bekamen Traumeel[®] intramuskulär in den Musculus pectoralis in einer Dosierung von 5 ml bis zu einem Körpergewicht von 450 kg und von 10 ml, wenn sie schwerer als 450 kg waren, injiziert. Das Medikament wurde kurz vor der Operation und am ersten Tag danach gegeben.

Gruppe 3:

Pferde dieser Gruppe gehörten der Kontrollgruppe an und es wurde ihnen kein Medikament gegeben.

Tabelle 2: Alter, Rasse und Gruppenzuteilung der kastrierten Hengste

Nummer	Name	Alter	Rasse	Gruppe
1	Quel Beau	3 Jahre	Warmblut	Phenylbutazon
2	Eros	3 Jahre	Araber	Traumeel®
3	Albany	2 1/2 Jahre	Warmblut	Kontrolle
4	Puccini	13 Jahre	Warmblut	Phenylbutazon
5	Alwin	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
6	Weiler	3 Jahre	Haflinger	Kontrolle
7	Marschall	3 Jahre	Haflinger	Phenylbutazon
8	Nagler	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
9	Stinatz	3 Jahre	Haflinger	Kontrolle
10	Herbstwind	5 Jahre	Warmblut	Phenylbutazon
11	Nemet	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
12	Waldhorn	3 Jahre	Haflinger	Kontrolle
13	Rambo	3 Jahre	Kaltblut	Phenylbutazon
14	Djai Lotois	11 Jahre	Araber	Traumeel®
15	Alessandro	2 Jahre	Warmblut	Kontrolle
16	Taznot Slide	2 Jahre	Painthorse	Phenylbutazon
17	Mirko	2-3 Jahre	Araber	Traumeel®
18	Farinelli	3 Jahre	Warmblut	Kontrolle
19	Shaytan	1 Jahr	Warmblut	Phenylbutazon
20	Empire	2 Jahre	Araber	Traumeel®
21	Emirate	2 Jahre	Araber	Kontrolle
22	Esperanto	4 Jahre	Warmblut	Phenylbutazon
23	Menat	2 1/2 Jahre	Araber	Traumeel®
24	Wim	5 Jahre	Warmblut	Kontrolle
25	Cokko	18 Jahre	Warmblut	Phenylbutazon
26	Little Paddy	4 Jahre	Connemara	Traumeel®
27	Luggi	2 Jahre	Kaltblut	Kontrolle
28	Kare	2 Jahre	Kaltblut	Phenylbutazon
29	Sultan	4 Jahre	Warmblut	Traumeel®
30	Katuried	3 Jahre	Warmblut	Kontrolle
31	Urano	5 Jahre	Lusitano	Phenylbutazon
32	Blue	2 Jahre	Haflinger	Traumeel®
33	Assekur	8 Jahre	Haflinger	Kontrolle
34	Avalon II	3 Jahre	Haflinger	Phenylbutazon
35	Nordenstein	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
36	Stimmersee	3 Jahre	Haflinger	Kontrolle
37	Nebiolo	3 Jahre	Haflinger	Phenylbutazon
38	Steindorfer	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
39	Neuwirt	3 Jahre	Haflinger	Kontrolle
40	Barwies	3 Jahre	Haflinger	Phenylbutazon
41	Buchauer	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
42	Adlerstein	3 Jahre	Haflinger	Kontrolle
43	Altacher	3 Jahre	Haflinger	Phenylbutazon
44	Achberg	3 Jahre	Haflinger	Traumeel®
45	Aragon	5 Jahre	Warmblut	Kontrolle

Tabelle 3: Anteil der einzelnen Rassen

Haflinger	20	44,4 %
Warmblut	13	28,9 %
Araber	6	13,3 %
Kaltblut	3	6,7 %
Lusitano	1	2,2 %
Painthorse	1	2,2 %
Connemara	1	2,2 %

Tabelle 4: Einteilung der Pferde in Rassen und Altersgruppen

	Haflinger	Warmblüter	Araber	Kaltblüter	Sonstige	Gesamt
Ein- und Zweijährige	1	3	4	2	1	11
Drei- und Vierjährige	18	5	1	1	1	26
Fünfjährige und älter	1	5	1		1	8
Gesamt	20	13	6	3	3	

Tabelle 5: Rasseverteilung und Gruppenzugehörigkeit

	Haflinger	Warmblut	Araber	Kaltblut	Sonstige	Gesamt
Phenylbutazon	5	6	0	2	2	15
Traumeel®	8	1	5	0	1	15
Kontrolle	7	6	1	1	0	15
Gesamt	20	13	6	3	3	

Tabelle 6: Altersverteilung und Gruppenzugehörigkeit

	Ein- und Zweijährige	Drei- und Vierjährige	Fünfjährige und älter	Gesamt
Phenylbutazon	3	8	4	15
Traumeel®	4	10	1	15
Kontrolle	4	8	3	15
Gesamt	11	26	8	

3.2 Vorausgegangene Untersuchungen

3.2.1 Vorbericht

Aufgrund des Vorberichtes und des Besitzergespräches wurden zusätzliche Erkrankungen und Verabreichung von Medikamenten ausgeschlossen und die üblichen Narkoserisiken besprochen.

3.2.2 Allgemeinuntersuchung

Die Patienten wurden einer Allgemeinuntersuchung unterzogen, wobei folgende Parameter untersucht wurden:

1. Haltung
2. Verhalten
3. Habitus
4. Ernährungszustand
5. Pflegezustand
6. Atmung
7. Puls
8. Temperatur
9. Schleimhäute und kapilläre Füllungszeit
10. Nasenausfluss
11. Husten, spontan oder auslösbar
12. Lymphknoten
13. Allgemeinbefinden

3.2.3 Klinische Untersuchung

Nach der gründlichen Adspektion des Skrotums und des Präputiums erfolgte die Palpation der äußeren Genitalorgane, insbesondere des Skrotums, um sich des Vorhandenseins beider Hoden mit Nebenhoden, sowie der Abwesenheit pathologischer Veränderungen zu vergewissern. Des Weiteren wurden Anzeichen einer Ataxie ausgeschlossen.

3.3 Messungen der Hauttemperatur

Die Messungen der Hauttemperatur im Genitalbereich der Pferde erfolgte mit einem Infrarot-Temperatur-Messgerät (AmiR 7805) der Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH. Das berührungslose Thermometer misst die momentane Oberflächentemperatur eines Objektes. Die Optik des Gerätes erfasst die emittierte, reflektierte und durchgelassene Wärmestrahlung, die gebündelt und auf einen Detektor fokussiert wird. Die Geräteelektronik wandelt diese Information in einen Temperaturwert um, der auf dem Display angezeigt wird. Der eingebaute Laser dient dem exakten Anvisieren des Messobjektes. Die Genauigkeit der Messungen liegt bei ± 2 % vom Messwert und die Reproduzierbarkeit liegt ebenfalls bei 2 % vom Messwert.

Die Messungen wurden an fünf vorbestimmten Punkten durchgeführt, wobei der Abstand des Gerätes zur Haut des Pferdes drei Zentimeter betrug. Es wurde darauf geachtet, dass die Werte am ruhigstehenden Tier bei Stalltemperaturen genommen wurden, da Umwelteinflüsse, wie Umgebungstemperatur, Luftbewegung, Sonnenbestrahlung, Luftfeuchtigkeit, vorheriger Transport und Unruhe des Pferdes Einfluss nehmen können auf die Hauttemperatur. Im Falle von therapeutisch angeordneten Kaltwasserduschen, sind die Messungen davor vorgenommen worden, da es sonst zu Verringerungen der Werte hätte kommen können. Um den Schwankungen im Tageszyklus möglichst zu entgehen, sind die Hauttemperaturen immer zu denselben Zeiten gemessen worden. Des Weiteren wurden starke Schwankungen in der Umgebungstemperatur festgehalten und Stallwechsel innerhalb des Klinikaufenthaltes eines Pferdes möglichst vermieden.

Lokalisation der Messpunkte:

1. Präputium, cranial an der ventralen Begrenzung des Anulus praeputialis auf der Plica praeputialis
2. Präputium, links am Übergang von behaarter zu unbehaarter Haut
3. Präputium, rechts am Übergang von behaarter zu unbehaarter Haut
4. Skrotum, links, mittig, auf Höhe des dorsalen Randes des Hoden, bzw. „gedachten Hoden“ nach Kastration
5. Skrotum, rechts, mittig, auf Höhe des dorsalen Randes des Hoden, bzw. „gedachten Hoden“ nach Kastration



Abb. 1: Infrarot-Temperatur-Messgerät (AmiR 7805)



Abb. 2: Messung der Hauttemperatur des Präputiums von cranial



Abb. 3: Messung der Hauttemperatur des Präputiums seitlich



Abb. 4: Messung der Hauttemperatur des Skrotums vor der Kastration



Abb. 5: Messung der Hauttemperatur des Skrotums nach der Kastration

3.4 Klinische Verlaufsuntersuchung

Die Pferde wurden vor der Operation, sechs Stunden nach der Operation und jeweils einmal täglich an den darauf folgenden sechs Tagen untersucht. Dabei wurden die Hauttemperaturen des Präputial- und Skrotalbereiches, das Allgemeinbefinden, die Futteraufnahme, die Haltung, das Verhalten, die Atemfrequenz, die Pulsfrequenz, die Temperatur, die Schleimhautfarbe und kapilläre Füllungszeit, die Größe der Lymphknoten, eventuell vorhandener Husten, die beobachtete Schwellung im Genitalbereich, der Charakter der Schwellung, die Beweglichkeit der Hintergliedmaße, die beobachtete Sekretion, die Schmerzhaftigkeit des Wundbereichs, der Verlauf der Wundheilung, die Medikamentengabe und die unter Umständen zusätzlich notwendig gewordene Behandlung in den klinischen Untersuchungsprotokollen festgehalten. Es wurden bei jeder Untersuchung digitale Fotos des Präputial- und Skrotalbereiches angefertigt.

Die rektale Körpertemperatur wurde zusätzlich, zu den Messungen für diese Studie, sowohl morgens als auch abends vom Klinikpersonal festgehalten. Somit lagen mehrere Temperaturwerte pro Pferd für den jeweiligen Tag vor und es konnten tageszeitliche Schwankungen beobachtet und berücksichtigt werden.

Tabelle 7: Befundbogen zur Aufzeichnung der Parameter der klinischen Verlaufsuntersuchung

Pferd:

	vor OP	6h p OP	24h p OP	48h p OP	72h p OP	96h p OP	120h p OP	144h p OP
Allgemeinbefinden								
Futteraufnahme								
Haltung								
Verhalten								
Atemfrequenz								
Puls								
Temperatur								
Conjunctiven, SH, KFZ								
Lymphknoten								
Nasenausfluss								
Husten								
Schwellung								
Charakter der Schwellung								
Beweglichkeit der Htgld.								
Sekretion								
Charakter der Sekretion								
Schmerzhaftigkeit								
Verlauf der Wundheilung								
Medikamente								

Tabelle 8: Bogen zur Aufzeichnung der Hauttemperaturmessungen mittels berührungslosem Temperaturmessgerät

Pferd:

	vor OP	6h p OP	24h p OP	48h p OP	72h p OP	96h p OP	120h p OP	144h p OP
Präputium vorne								
Präputium links								
Präputium rechts								
Skrotum links								
Skrotum rechts								

Die Hauptparameter, die für die Auswertung herangezogen wurden, sind:

1. Hauttemperatur des Präputial- und Skrotalbereiches
2. Körpertemperatur
3. Schwellung des Präputial- und Skrotalbereiches

Um den Parameter „Schwellung“ statistisch auswerten zu können, wurde er in ein Punktesystem umgeschrieben.

Tabelle 9: Punkteskala für die Beurteilung der Schwellung bei kastrierten Pferden

Schwellung des Präputial- und Skrotalbereichs	Punkteskala
Geringstgradig	1
Geringgradig	2
Mittelgradig	3
Hochgradig	4
Höchstgradig	5



Abb. 6: 18-jähriger Warmblut-Wallach aus der Phenylbutazon-Gruppe am vierten Tag nach der Kastration ohne Schwellung des Wundbereichs



Abb. 7: Vierjähriger Hannoveraner-Wallach aus der Phenylbutazon-Gruppe am vierten Tag nach der Kastration mit geringstgradiger Präputialschwellung



Abb. 8: Dreijähriger Haflinger-Wallach aus der Traumeel-Gruppe am fünften Tag nach der Kastration mit geringgradiger Präputial- und Skrotalschwellung



Abb. 9: Achtjähriger Haflinger-Wallach aus der Kontrollgruppe am fünften Tag nach der Kastration mit mittelgradiger Schwellung des Präputial- und Skrotalbereichs



Abb. 10: Fünfjähriger Warmblut-Wallach aus der Kontrollgruppe am fünften Tag nach der Kastration mit hochgradiger Präputialschwellung

Für den Parameter „Körpertemperatur“ wurde pro 0,1°C-Temperaturanstieg, bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration, jeweils ein Punkt verteilt.

Für den Parameter „Hauttemperatur“ wurde pro 1°C-Temperaturanstieg, bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration, jeweils ein Punkt verteilt. Verwendet wurden die jeweiligen Durchschnittswerte der fünf Pyrometer-Messungen.

Tabelle 10: Darstellung der Hauptparameter und Punkteverteilung

Auswertung/Punktezahl								
Nummer: 45 Hengst: Aragon Gruppe: Kontrolle								
	vor OP	6 h p OP	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6
Temperatur	37,6	37,8	38,2	38,3	38,5	38,0	37,5	37,8
Schwellung		keine	keine	geringstgradig	geringgradig	mittelgradig	hochgradig	hochgradig
Hautwärme	24,4	29,2	28,6	27,4	30,4	30,2	33,8	33,8
	24,8	28,4	30,2	31,0	31,6	31,6	33,2	33,6
	24,6	28,6	30,4	30,2	31,0	31,8	33,2	33,4
	31,4	27,2	29,8	31,4	33,6	33,2	33,8	33,8
	31,0	27,0	29,6	31,2	33,4	33,4	33,6	34,0
Durchschnitt	27,24	28,08	29,72	30,24	32,00	32,04	33,52	33,72
Punkte:								
	6 h p OP	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Tag 4	Tag 5	Tag 6	Summe
Temperatur	2	6	7	9	4	0	2	30
Schwellung	0	0	1	2	3	4	4	14
Hautwärme	0,84	2,48	3,00	4,76	4,80	6,28	6,48	28,64
Gesamt								72,64

3.5 Operationsbedingungen und Operationsmethode

Die Kastrationen wurden einen Tag nach Einstellung der Hengste und nachdem sie ca. sechs Stunden gehungert hatten durchgeführt. Nachdem die Patienten auf Narkosefähigkeit untersucht worden sind, wurden sie über eine Venenverweilkanüle mittels Levomethadon (L-Polamivet[®], Fa. Intervet, 0,075 mg/kg KGW) und Romifidin (Sedivet[®], Boehringer Ingelheim, 0,05 mg/kg KGW) sediert. Mit Ketamin (Ursotamin[®], Serumwerk Bernburg AG, 2,2 mg/kg) in einem Liter 8 %iger Guaifenisin-Lösung (Myolaxin[®] 15%, Fa. Chassot, 100 mg/kg

KGW) erfolgte die Narkoseinduktion. Nach der orotrachealen Intubation wurden die Tiere in Rückenlage verbracht, die Tubusöffnung an das Narkosegerät angeschlossen und nach De Gieve ausgebunden. Anschließend wurde das Operationsfeld durch Rasur, gründliche Reinigung und Desinfektion vorbereitet. Die Kastration nach Müller mit primärem Wundverschluss fand bei allen Pferden unter Inhalationsnarkose, die mit einem Isofluran-Sauerstoff-Gemisch aufrechterhalten wurde, statt.

Nachdem der Operateur eine Skrotumteilresektion durchgeführt hatte, um den Hohlraum zu reduzieren, wurde der Processus vaginalis einer Seite stumpf frei präpariert, eine Fixationsklemme auf den Samenstrang aufgebracht, der Processus vaginalis eröffnet und das Ligamentum caudae epididymidis durchtrennt. Als nächstes erfolgte die Ligatur des unbedeckten Samenstranges als doppelte Ligatur mit einfachem Knoten und einer Gewebebrücke mittels eines synthetischen, absorbierbaren Fadens (Vicryl[®], 4 metric). Nun wurde der Samenstrang ca. 2 cm oberhalb der Ligatur abgesetzt, die Fixationsklemme geöffnet und der Stumpf auf eventuelle Blutungen überprüft, bevor er in die Bauchhöhle entlassen wurde. Nachdem der Processus vaginalis gekürzt wurde, um die Gefahr der Entstehung einer Samenstrangfistel zu minimieren, wurde er mit einem absorbierbaren Faden (Monocryl[®], 3 metric) wasserdicht verschlossen, damit einerseits keine Peritonealflüssigkeit in die Wunde austritt und andererseits ein Darmvorfall vermieden wird. Der Musculus cremaster wurde mit in diese Naht hineingenommen, zum Zweck der Blutstillung. Auf der zweiten Seite erfolgten dieselben Operationsschritte. Dann wurden pro Seite ein oder zwei Tupfer zur Drainage in die entstandene Wundhöhle eingelegt, die Unterhaut mit wenigen Heften gerafft und die Wunde mit einer fortlaufenden Intrakutan-Naht soweit verschlossen, dass das Ziehen der Drainage am zweiten Tag nach der Kastration problemlos durchgeführt werden konnte.

Die Operationsdauer betrug vom Niederlegen bis zum Aufstehen des Pferdes durchschnittlich 45 Minuten, der operative Eingriff dauerte zwischen 25 und 35 Minuten. Zur Infektionsprophylaxe wurden alle Pferde mit Penicillin-Streptomycin (Streptocombin[®], Fa. Albrecht, 20.000 IE/kg KGW) versorgt, das über einen Zeitraum von fünf Tagen einmal täglich intramuskulär injiziert wurde.

Tetanus-Serum (Tetanus-Serum[®], Wirtschaftsgenossenschaft deutscher Tierärzte eG, 8-12 ml/Pferd) wurde gegeben, wenn die letzte Tetanus-Impfung länger als ein Jahr zurücklag und falls sie länger als zwei Jahre her war, wurde sowohl Tetanustoxoid-Impfstoff (Equip[®] T, Essex Tierarznei, 2 ml/Pferd) als auch Tetanus-Serum verabreicht.

3.6 Postoperative Behandlung

Das kastrierte Pferd hat mindestens zwei Tage Boxenruhe bekommen. Am zweiten Tag wurden die Tupfer gezogen, wobei eine mehr oder weniger große Menge an Sekret abgeflossen ist. Kam es in den folgenden Tagen zu einer erheblichen Wundschwellung, die sich bei Palpation fluktuierend darstellte, wurde manuell der Bereich der Wunde, aus dem die Tupfer entfernt wurden, eröffnet, so dass Sekret bzw. Blutkoagel austreten konnten. Hatte die Schwellung ödematösen Charakter, wurde der Bereich mit kaltem Wasser geduscht und das Tier im Schritt geführt.

Die meisten Wallache konnten am sechsten Tag nach der Kastration nach Hause entlassen werden. Bei einem achtjährigen Haflinger ist die Hautnaht über einem Stück von ca. 10 cm dehiszent geworden, so dass es zu einer verzögerten, sekundären Wundheilung kam und er erst drei Wochen nach Kastration entlassen wurde. Ein zweijähriger Noriker-Wallach entwickelte am vierten Tag nach der Kastration eine Typhlokolitis und konnte nach insgesamt 3 1/2 Wochen Klinikaufenthalt geheilt entlassen werden.

3.7 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit dem Computerprogramm SPSS (SPSS Incorporation, V13.01, deutsch) in dem Institut für Statistik der Ludwig-Maximilians-Universität in München (STABLAB-Statistisches Beratungslabor). Zu Beginn wurde anhand des F-Testes gezeigt, dass in allen Parametern eine Signifikanz im Faktor Gruppe vorliegt. Dann untersuchte man die Daten mit Hilfe der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA: Analysis of Variance). Es handelte sich um eine Versuchsanordnung mit Messwiederholungen im Faktor Zeit. Pro untersuchter Größe wurde jeweils ein F-Test und zwei Varianzanalysen (insgesamt zwölf) durchgeführt.

Die Ergebnisse galten als statistisch signifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ und als statistisch hochsignifikant bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,01$.

Die graphischen Abbildungen wurden mit dem Programm Excel erstellt und beinhalten die Mittelwerte.

Die Boxplots wurden mit dem SPSS-Programm erstellt und beinhalten den Median, die Quartile, die 1,5 Interquartilbereiche, sowie die Ausreißer.

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der allgemeinen und klinischen Untersuchung

Die nach Erhebung des Vorberichtes in Frage kommenden Hengste zeigten ein ungestörtes Allgemeinbefinden.

Bei der klinischen Untersuchung des äußeren Genitale waren bei allen Patienten beide Hoden vollständig im Skrotum palpierbar und es konnten keine pathologischen Veränderungen festgestellt werden.

4.2 Operationsverläufe

Die Kastrationen der Hengste verliefen ohne weitere Komplikationen nach standardisiertem Vorgehen (Narkose, Operationsmethode, postoperative Behandlung während des Klinikaufenthaltes).

4.3 Ergebnisse der klinischen Verlaufsuntersuchung

Parameter, die beobachtet und protokolliert wurden, allerdings nicht mit in die Auswertung eingeflossen sind, waren:

- Geringst- bis hochgradige Sekretion der Kastrationswunde, der Charakter der Sekretion war sechs Stunden nach der Kastration meist blutig, um dann im Laufe der nächsten ein bis zwei Tage eine blutig-seröse und dann eine seröse Konsistenz anzunehmen. Die Sekretion versiegte meist um den fünften bis sechsten Tag nach der Operation.
- Beobachtet wurden bei einigen Patienten zeitweise gering- bis hochgradig vergrößerte Lymphonodi mandibulares, die sich nicht oder geringgradig schmerzhaft zeigten.
- Bei drei Pferden fielen sechs Stunden nach der Kastration eine erhöhte Pulsfrequenz, mittelgradig gerötete Schleimhäute und eine verringerte Futteraufnahme auf, was sich allerdings am darauf folgenden Tag wieder normalisierte.

- Einige Wallache zeigten an den ersten zwei Tagen nach der Kastration bei dem Versuch, sie im Stall im Kreis zu führen, eine gering- bis mittelgradig eingeschränkte Beweglichkeit der Hintergliedmaße.
- Öfter festgestellt wurde die Schmerzhaftigkeit des Wundbereiches bei vorsichtiger Palpation desselbigen, wobei dies nur dann als aussagekräftig gewertet wurde, wenn sich das Tier vor der Kastration problemlos und ohne Widerstand am Präputium und Skrotum palpieren ließ.

Die beobachtete Wundschwellung des Präputial- und Skrotalbereiches hatte in den meisten Fällen einen ödematösen Charakter. Einige wenige Kastraten zeigten sechs Stunden nach der Kastration, sowie eventuell am ersten und zweiten Tag danach eine fluktuierende, im weiteren Verlauf ödematöse Umfangsvermehrung. Bei wenigen Pferden entwickelte sich ein Unterbauchödem im Laufe des Klinikaufenthaltes.

4.4 Ergebnisse der statistischen Auswertung

Im Folgenden werden statistische Ergebnisse zu einem Niveau von 0,05 als signifikant und < 0,01 als hochsignifikant angesprochen.

4.4.1 Ergebnisse der Prüfung auf Schwellung

Abb. 11 lässt erkennen, dass die stärkste Schwellung am vierten Tag nach der Kastration für die Kontroll- und Traumeel[®]-Gruppe und am fünften Tag für die Traumeel[®]- und Phenylbutazon-Gruppe zu verzeichnen ist. Ab dem ersten Tag nach der Operation lässt sich ein Unterschied zwischen den drei Gruppen beobachten, der sich ab dem zweiten Tag noch verdeutlicht. Dies vor allem in der mit Phenylbutazon behandelten Tiergruppe, die mit ihren Score deutlich unterhalb der Traumeel[®]- und Kontrollgruppe liegt. Der Unterschied ist für die gesamte Dauer des Klinikaufenthaltes (6 Tage nach Kastration) vorhanden.

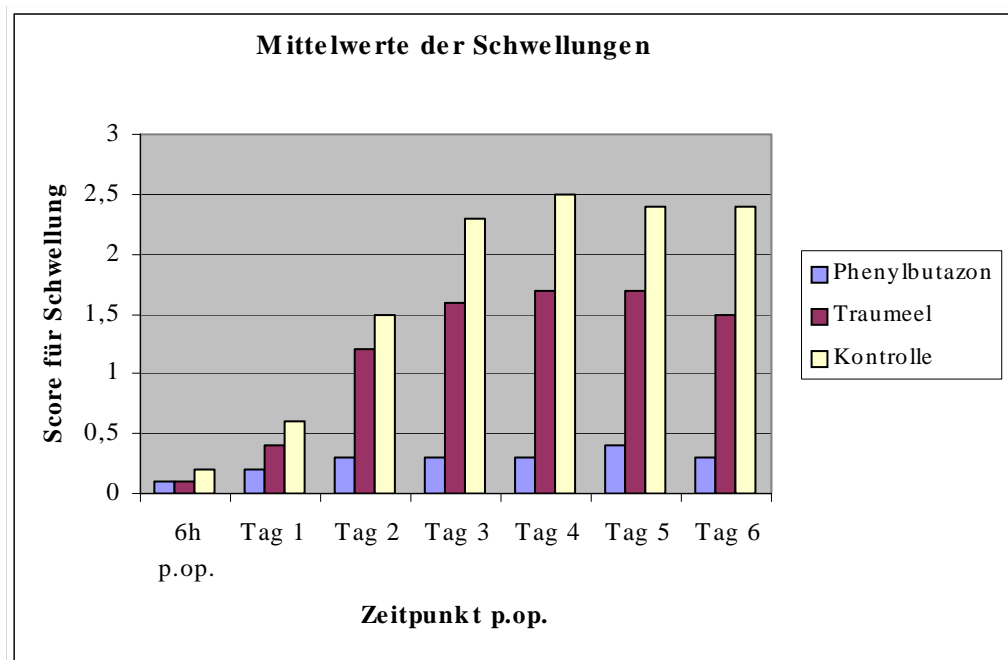


Abb. 11: Verlauf der Mittelwerte der Score für die beobachtete Schwellung zwischen den drei Gruppen zu den jeweiligen Zeitpunkten nach der Kastration für die Dauer des sechstägigen Klinikaufenthaltes

Das Ergebnis des F-Testes (Tab. 11) zeigt, dass sich die Gruppenmittelwerte für den Parameter „Schwellung“ signifikant ($p < 0,05$) voneinander unterscheiden.

Tabelle 11: Ergebnisse des F-Testes für den Parameter „Schwellung“. Die abhängige Variable ist der Durchschnitt der Score über die sieben Messwiederholungen pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45).

Abhängige Variable: Durchschnitt

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
korrigiertes Modell	15.448(a)	2	7.724	19.035	.000
konstanter Term	49.388	1	49.388	121.715	.000
Gruppe	15.448	2	7.724	19.035	.000
Fehler	17.042	42	.406		
Gesamt	81.878	45			
korrigierte Gesamtvariation	32.490	44			

a R-Quadrat = .475 (korrigiertes R-Quadrat = .450)

Anhand der Varianzanalyse (Tab. 12) wird deutlich, dass die Traumeel[®]-Gruppe (Gruppe 2) signifikant ($p = 0,030$) niedriger mit den Mittelwerten der Score für die Schwellung liegt als die Kontrollgruppe (Gruppe 3). Die Tiere der Phenylbutazon-Gruppe (Gruppe 1) liegen sowohl gegenüber der Traumeel[®]-Gruppe (mit $p = 0,000$), als auch gegenüber der Kontrollgruppe (mit $p = 0,000$) hochsignifikant niedriger mit den Mittelwerten der Score für die Schwellung.

Tabelle 12: Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse für den Parameter „Schwellung“. Die abhängige Variable ist der Durchschnitt der Score über die sieben Messwiederholungen pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45). In der oberen Tabelle ist die Kontrollgruppe und in der unteren Tabelle die Traumeel®-Gruppe gleich Null gesetzt worden.

Abhängige Variable: Durchschnitt

Parameter	B	Standardfehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	1.695	.164	10.307	.000	1.363	2.027
[Gruppe1=Phenyl]	-1.419	.233	-6.101	.000	-1.888	-.950
[Gruppe2=Traum]	-.524	.233	-2.252	.030	-.993	-.054
[Gruppe3=Kontr]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Abhängige Variable: Durchschnitt

Parameter	B	Standardfehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	1.171	.164	7.122	.000	.840	1.503
[Gruppe1=Kontr]	.524	.233	2.252	.030	.054	.993
[Gruppe2=Phenyl]	-.895	.233	-3.849	.000	-1.365	-.426
[Gruppe3=Traum]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

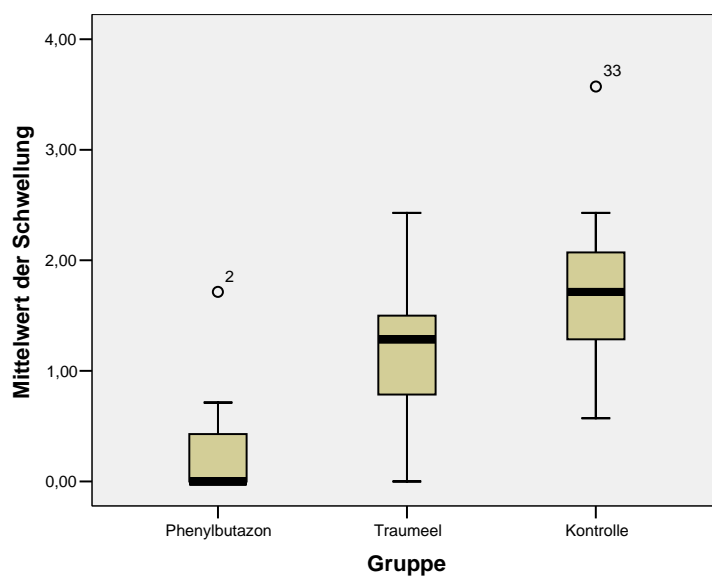


Abb. 12: Mittelwerte der Schwellung (Score) der kastrierten Hengste über die sieben Messungen nach der Operation in Abhängigkeit der jeweiligen Gruppe (Median; Quartile – Box enthält 50% der Werte; 1,5 Interquartilbereiche und Ausreißer)

4.4.2 Ergebnisse der Messung der Körpertemperatur

Die Kurven der Körpertemperatur (Abb. 13) zeigen, dass die Tiere in den Gruppen „Traumeel[®]“ und „Kontrolle“ im Durchschnitt höher ansteigen – mit einem Peak von ca. 38,1 °C am ersten Tag nach der Kastration - als dies bei den Pferden der Gruppe „Phenylbutazon“ der Fall ist. Ab dem vierten Tag pendeln sich alle drei Gruppen wieder im Bereich des Ausgangswertes vor der Operation ein.

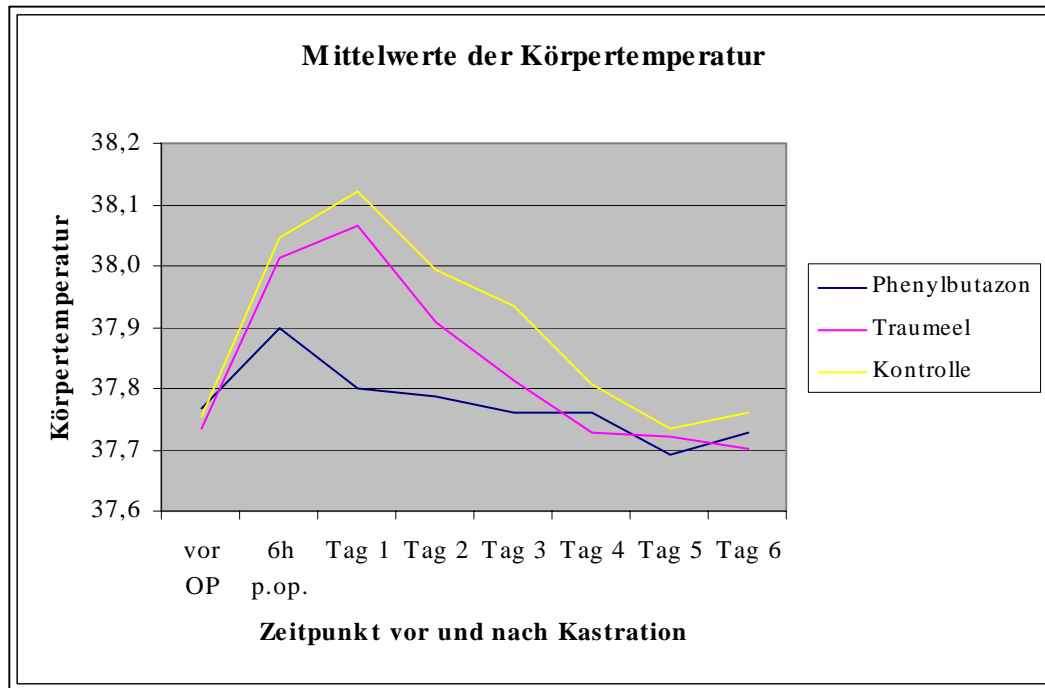


Abb. 13: Verlauf der Körpertemperatur-Kurven der drei Gruppen (Ausgangswert vor der Operation und Mess-Zeitpunkte nach der Operation für die Dauer des sechstägigen Klinikaufenthaltes)

Das Ergebnis des F-Testes (Tab. 13) zeigt, dass sich die Gruppenmittelwerte der Differenzen nach der Kastration bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration für den Parameter „Körpertemperatur“ signifikant ($p < 0,05$) voneinander unterscheiden.

Tabelle 13: Ergebnisse des F-Testes für den Parameter „Körpertemperatur“. Die abhängige Variable ist der Durchschnitt der Differenz der Körpertemperatur (die sieben Messwiederholungen nach der Kastration jeweils bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45).

Abhängige Variable: Differenz

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
korrigiertes Modell	.182(a)	2	.091	10.700	.000
konstanter Term	.405	1	.405	47.633	.000
Gruppe	.182	2	.091	10.700	.000
Fehler	.357	42	.009		
gesamt	.945	45			
korrigierte Gesamtvariation	.540	44			

a R-Quadrat = .338 (korrigiertes R-Quadrat = .306)

Anhand der Varianzanalyse (Tab. 14) wird deutlich, dass die Traumeel[®]-Gruppe (Gruppe 2) niedriger ($p = 0,201$) mit den Mittelwerten der Differenzen der Körpertemperatur nach der Kastration bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration liegt als die Kontrollgruppe (Gruppe 3). Bei den Tieren der Phenylbutazon-Gruppe (Gruppe 1) ist der Unterschied sowohl zur Kontrollgruppe ($p = 0,000$), als auch zur Traumeel[®]-Gruppe ($p = 0,003$) hochsignifikant.

Tabelle 14: Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse für den Parameter „Körpertemperatur“. Die abhängige Variable ist der Durchschnitt der Differenz der Körpertemperatur (die sieben Messwiederholungen nach der Kastration jeweils bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45). In der oberen Tabelle ist die Kontrollgruppe und in der unteren Tabelle die Traumeel[®]-Gruppe gleich Null gesetzt worden.

Abhängige Variable: Differenz

Parameter	B	Standardfehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	.160	.024	6.717	.000	.112	.208
[Gruppe1=Phenyl]	-.151	.034	-4.495	.000	-.219	-.083
[Gruppe2=Traum]	-.044	.034	-1.300	.201	-.112	.024
[Gruppe3=Kontr]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Abhängige Variable: Differenz

Parameter	B	Standardfehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	.116	.024	4.878	.000	.068	.164
[Gruppe1=Kontr]	.044	.034	1.300	.201	-.024	.112
[Gruppe2=Phenyl]	-.108	.034	-3.195	.003	-.176	-.040
[Gruppe3=Traum]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

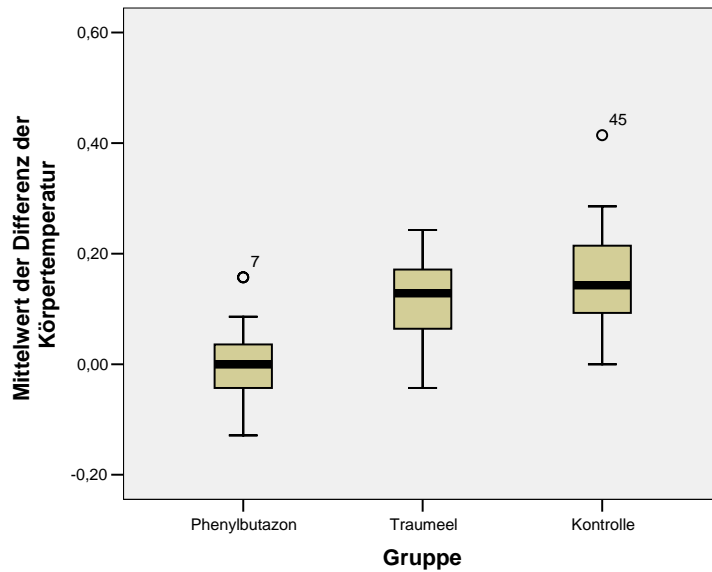


Abb. 14: *Mittelwerte der Differenz der Körpertemperatur (die sieben Messwiederholungen nach der Kastration jeweils bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) in Abhängigkeit der jeweiligen Gruppe (Median; Quartile – Box enthält 50% der Werte; 1,5 Interquartilbereiche und Ausreißer)*

4.4.3 Ergebnisse der Messung der Hauttemperatur

Die Kurven der Hauttemperatur (Abb. 15) zeigen, dass die Tiere in den Gruppen „Traumeel®“ und „Kontrolle“ im Durchschnitt höher ansteigen als dies bei den Pferden der Gruppe „Phenylbutazon“ der Fall ist. Auch zum Zeitpunkt der Klinikentlassung am Tag 6 sind die Werte der Hauttemperatur-Messungen noch in allen drei Gruppen erhöht, verglichen mit den Ausgangswerten vor der Kastration.

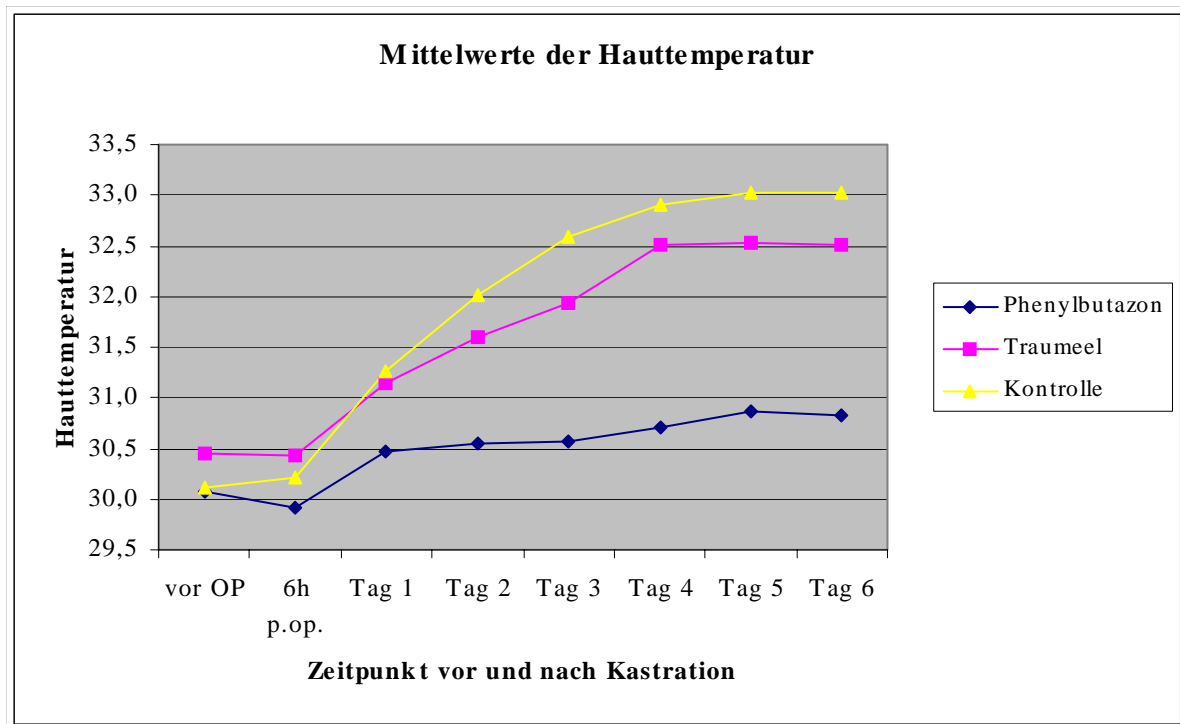


Abb. 15: Verlauf der Hauttemperatur-Kurven der drei Gruppen (Ausgangswert vor der Operation und Mess-Zeitpunkte nach der Operation für die Dauer des sechstägigen Klinikaufenthaltes)

Das Ergebnis des F-Testes (Tab. 15) zeigt, dass sich die Gruppenmittelwerte der Differenzen nach der Kastration bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration für den Parameter „Hauttemperatur“ signifikant ($p < 0,05$) voneinander unterscheiden.

Tabelle 15: Ergebnisse des F-Testes für den Parameter „Hauttemperatur“. Die abhängige Variable ist der Durchschnitt der Differenz der Hauttemperatur (die sieben Messwiederholungen nach der Kastration jeweils bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45).

Abhängige Variable: Differenz

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
korrigiertes Modell	18.138(a)	2	9.069	8.666	.001
konstanter Term	74.962	1	74.962	71.632	.000
Gruppe	18.138	2	9.069	8.666	.001
Fehler	43.952	42	1.046		
gesamt	137.052	45			
korrigierte Gesamtvariation	62.090	44			

a R-Quadrat = .292 (korrigiertes R-Quadrat = .258)

Anhand der Varianzanalyse (Tab. 16) wird deutlich, dass die Traumeel®-Gruppe (Gruppe 2) niedriger ($p = 0,083$) mit den Mittelwerten der Differenzen der Hauttemperatur nach der Kastration bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration liegt als die Kontrollgruppe (Gruppe 3). Bei den Tieren der Phenylbutazon-Gruppe (Gruppe 1) ist der Unterschied zur Traumeel®-Gruppe signifikant ($p = 0,022$) und der Unterschied zur Kontrollgruppe hochsignifikant ($p = 0,000$).

Tabelle 16: Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse für den Parameter „Hauttemperatur“. Die abhängige Variable ist der Durchschnitt der Differenz der Hauttemperatur (die sieben Messwiederholungen nach der Kastration jeweils bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45). In der oberen Tabelle ist die Kontrollgruppe und in der unteren Tabelle die Traumeel®-Gruppe gleich Null gesetzt worden.

Abhängige Variable: Differenz

Parameter	B	Standardfehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	2.028	.264	7.679	.000	1.495	2.561
[Gruppe1=Phenyl]	-1.550	.374	-4.149	.000	-2.304	-.796
[Gruppe2=Traum]	-.663	.374	-1.775	.083	-1.417	.091
[Gruppe3=Kontr]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Abhängige Variable: Differenz

Parameter	B	Standardfehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	1.365	.264	5.169	.000	.832	1.898
[Gruppe1=Kontr]	.663	.374	1.775	.083	-.091	1.417
[Gruppe2=Phenyl]	-.887	.374	-2.374	.022	-1.641	-.133
[Gruppe3=Traum]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

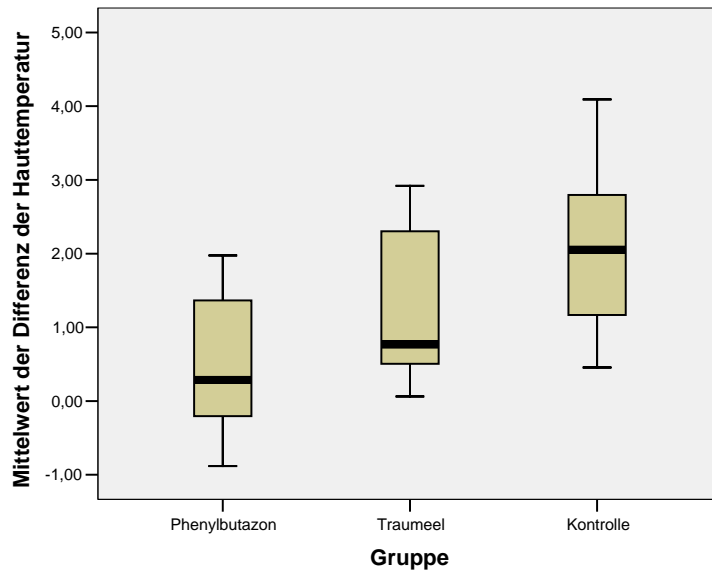


Abb. 16: Mittelwerte der Differenz der Hauttemperatur (die sieben Messwiederholungen nach der Kastration jeweils bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) in Abhängigkeit der jeweiligen Gruppe (Median; Quartile – Box enthält 50% der Werte; 1,5 Interquartilbereiche und Ausreißer)

Zusätzlich anzumerken ist, dass die Temperaturdifferenz der Hauttemperatur an den symmetrischen Messpunkten (Präputium seitlich beidseits und Skrotum beidseits) gering war und nur einige Zehntel Grade betrug. Des Weiteren wurde beobachtet, dass es bei 23 (51 %) von insgesamt 45 Tieren bei den Messungen sechs Stunden nach der Kastration zu einer Temperaturerniedrigung von durchschnittlich $0,87^{\circ}\text{C}$ kam. Die Werte pendelten sich am ersten Tag nach der Kastration wieder auf den Ausgangswert ein, bzw. sind weiter angestiegen, falls eine Wundschwellung entstanden ist.

4.4.4 Ergebnisse der Gesamt-Score

Die Gesamt-Score errechnen sich aus den Score der beobachteten Schwellung (Skala 1-5), den Score für den Anstieg der Körpertemperatur (pro $0,1^{\circ}\text{C}$ einen Score) und für den Anstieg der Hauttemperatur des Wundbereiches (pro 1°C einen Score) nach der Kastration bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration zu den jeweiligen Messzeitpunkten (sechs Stunden nach der Operation, jeweils einmal am Tag bis sechs Tage nach der Operation).

Die Darstellung der Gesamt-Score (Abb. 17) zeigt, dass die Tiere, die Phenylbutazon bekommen haben, niedrigere Punktezahlen haben, als die Tiere der Traumeel[®]- und Kontrollgruppe. Die Pferde, denen Traumeel[®] gegeben wurde, liegen mit ihren Gesamt-Score unterhalb der Kontrollgruppe.

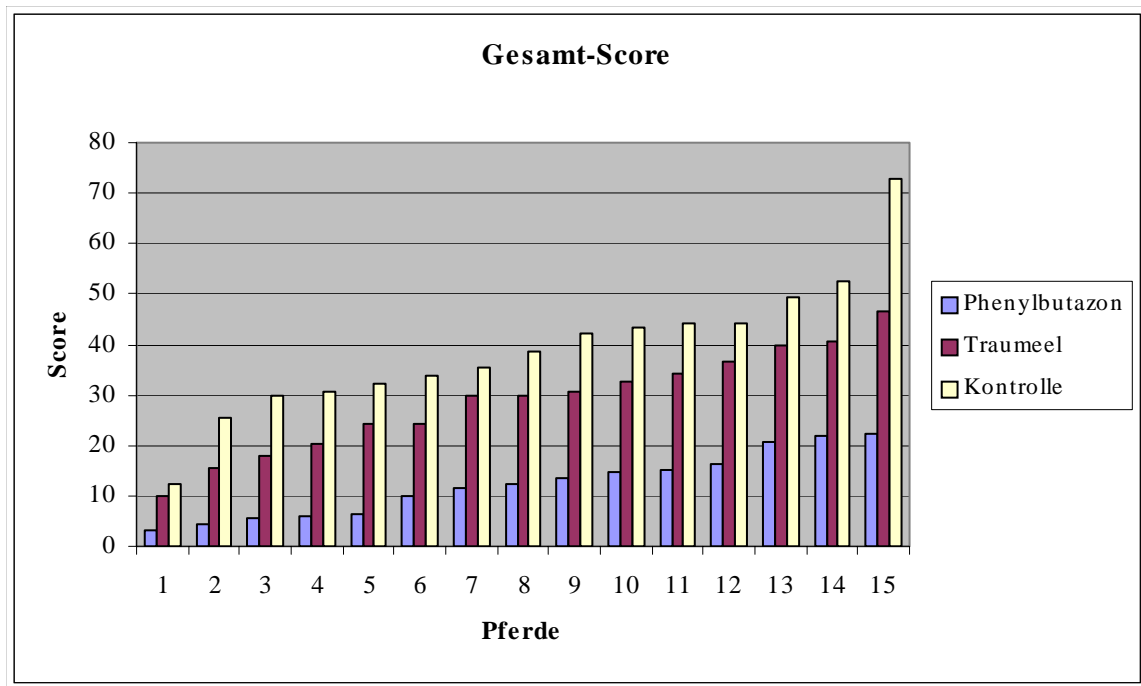


Abb. 17: Gesamt-Score pro Pferd in der jeweiligen Gruppe (15 Pferde pro Gruppe)

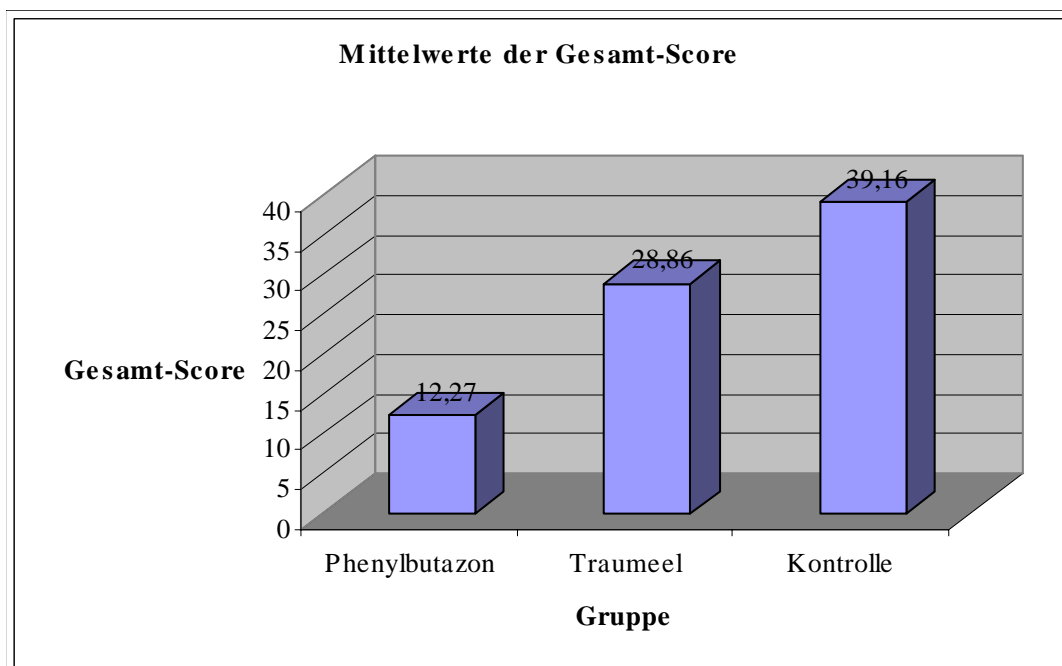


Abb. 18: Mittelwerte der Gesamt-Score der 15 Pferde der jeweiligen Gruppe (Phenylbutazon 12,27; Traumeel® 28,86; Kontrolle 39,16)

Das Ergebnis des F-Testes (Tab. 17) zeigt, dass sich die Gruppenmittelwerte für den Parameter „Score“ signifikant ($p < 0,05$) voneinander unterscheiden.

Tabelle 17: Ergebnisse des F-Testes für den Parameter „Score“. Die abhängige Variable ist die Summe der Score pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45).

Abhängige Variable: Score

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
korrigiertes Modell	5524.225(a)	2	2762.112	25.040	.000
konstanter Term	32229.744	1	32229.744	292.184	.000
Gruppe	5524.225	2	2762.112	25.040	.000
Fehler	4632.868	42	110.306		
Gesamt	42386.837	45			
korrigierte Gesamtvariation	10157.093	44			

a R-Quadrat = .544 (korrigiertes R-Quadrat = .522)

Anhand der Varianzanalyse (Tab. 18) wird deutlich, dass die Traumeel[®]-Gruppe (Gruppe 2) signifikant ($p = 0,010$) niedriger mit den Gesamt-Score jedes einzelnen Pferdes liegt als die Kontrollgruppe (Gruppe 3). Bei den Tieren der Phenylbutazon-Gruppe (Gruppe 1) liegt sowohl gegenüber der Kontrollgruppe ($p = 0,000$), als auch gegenüber der Traumeel[®]-Gruppe ($p = 0,000$) ein hochsignifikantes Ergebnis vor.

Tabelle 18: Ergebnisse der einfaktoriellen Varianzanalyse für den Parameter „Score“. Die abhängige Variable ist die Summe der Score pro Pferd (gesamter Stichprobenumfang beträgt 45). In der oberen Tabelle ist die Kontrollgruppe und in der unteren Tabelle die Traumeel[®]-Gruppe gleich Null gesetzt worden.

Abhängige Variable: Score

Parameter	B	Standard-Fehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	39.163	2.712	14.442	.000	33.690	44.635
[Gruppe1=Phenyl]	-26.896	3.835	-7.013	.000	-34.635	-19.157
[Gruppe2=Traum]	-10.305	3.835	-2.687	.010	-18.045	-2.566
[Gruppe3=Kontr]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

Abhängige Variable: Score

Parameter	B	Standard-Fehler	T	Signifikanz	95% Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
konstanter Term	28.857	2.712	10.641	.000	23.385	34.330
[Gruppe1=Kontr]	10.305	3.835	2.687	.010	2.566	18.045
[Gruppe2=Phenyl]	-16.591	3.835	-4.326	.000	-24.330	-8.851
[Gruppe3=Traum]	0(a)	.	.	.	.	.

a Dieser Parameter wird auf Null gesetzt, weil er redundant ist.

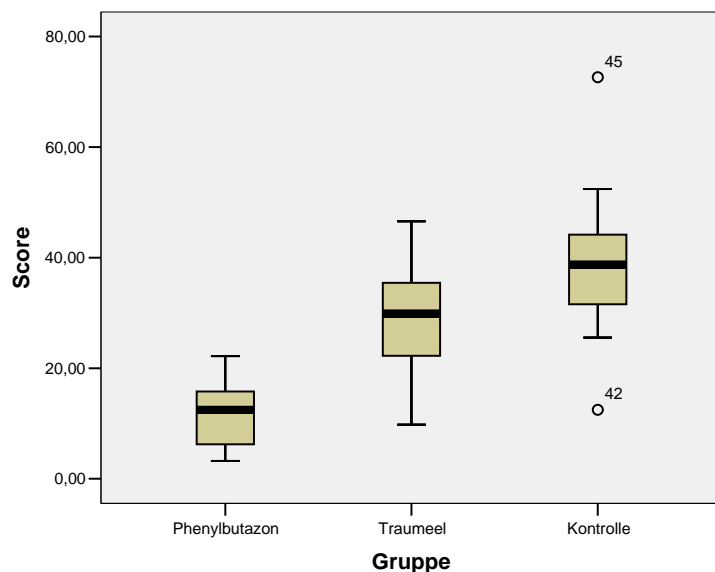


Abb. 19: Gesamt-Score (für Schwellung, Anstieg der Körpertemperatur und Anstieg der Hauttemperatur des Wundbereiches nach der Kastration bezogen auf den Ausgangswert vor der Kastration) jedes einzelnen Pferdes in Abhängigkeit der jeweiligen Gruppe (Median; Quartile – Box enthält 50% der Werte; 1,5 Interquartilbereiche und Ausreißer)

4.5 Ergebnisse der Auswertung in Bezug auf Rasse und Alter

4.5.1 Rasse

Tabelle 19: Durchschnittliche Punktezahl für den Grad der Schwellung während des sechstägigen Klinikaufenthaltes in Bezug auf die Rasse

Rasse	Anzahl der Tiere	durchschnittliche Punktezahl
Araber	6	5,8
Warmblüter	13	6,8
Haflinger	20	8,4

Tabelle 20: Mittelwerte der Gesamt-Score in Bezug auf die Rasse

Rasse	Anzahl der Tiere	Mittelwerte der Gesamt-Score
Araber	6	22,7
Warmblüter	13	26,6
Haflinger	20	28,1

Die Auswertung der Rasse in Bezug auf die Schwellung (Tab. 19) ergab, dass die Araber (6 Tiere) mit durchschnittlichen 5,8 Punkten für den Grad der Schwellung im Verlauf des gesamten sechstägigen Klinikaufenthaltes am niedrigsten lagen. Dann folgten die Warmblüter

(13 Tiere) mit 6,8 Punkten und die höchste durchschnittliche Scorezahl erreichten die Haflinger (20 Tiere) mit 8,4 Punkten.

Auch bei der Betrachtung der Gesamt-Score in Bezug auf die Rasseverteilung (Tab. 20) hatten die Araber (6 Tiere) mit durchschnittlichen 22,7 die niedrigste Punktezahl, die Warmblüter (13 Tiere) mit 26,6 Punkten lagen in der Mitte und die Haflinger (20 Tiere) erreichten mit 28,1 Punkten die höchste Scorezahl.

Die übrigen Rassen, wie Kaltblüter (3 Tiere), Lusitano (1Tier), Painthorse (1 Tier) und Connemara-Pony (1Tier) sind nicht mit in die Auswertung eingeflossen, da sie zu gering vertreten waren.

4.5.2 Alter

Tabelle 21: Durchschnittliche Punktezahl für den Grad der Schwellung während des sechstägigen Klinikaufenthaltes in Bezug auf das Alter

Alter	Anzahl der Tiere	durchschnittliche Punktezahl
Ein- und Zweijährige	11	6,7
Drei- und Vierjährige	26	7,4
Fünfjährige und älter	8	8,0

Tabelle 22: Mittelwerte der Gesamt-Score in Bezug auf das Alter

Alter	Anzahl der Tiere	Mittelwert der Gesamt-Score
Ein- und Zweijährige	11	25,5
Drei- und Vierjährige	26	26,3
Fünfjährige und älter	8	29,9

Bei der Auswertung des Alters in Bezug auf die postoperative Schwellung (Tab. 21) ist erkennbar, dass die Wallache, die jünger als drei Jahre waren (11 Tiere) den niedrigsten Wert mit durchschnittlich 6,7 Punkten aufweisen. Die Tiere, die mindestens drei und jünger als fünf Jahre waren (26 Tiere) haben einen Mittelwert von 7,4 Punkten und die Pferde, die fünf Jahre und älter waren (8 Tiere) erreichen eine durchschnittliche Punktezahl von 8,0.

Auch die Mittelwerte der Gesamt-Score bezogen auf die Altersgruppen (Tab. 22) ergibt dieselbe Staffelung. Die Wallache, die jünger als drei Jahre waren (11 Tiere) zeigen die niedrigste durchschnittliche Gesamt-Punktezahl mit 25,5 Punkten. Kastraten, die mindestens drei Jahre und jünger als fünf Jahre alt waren (26 Tiere) haben eine mittlere Punktezahl von 26,3 Punkten und die Pferde, die fünf Jahre und älter waren (8 Tiere) weisen durchschnittlich 29,9 Punkte auf.

5 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurden insgesamt 45 Hengste mit Skrotumteilresektion und primärem Wundverschluss kastriert und bekamen entweder Phenylbutazon oder Traumeel® verabreicht oder gehörten der Kontrollgruppe an. Ziel dieser Arbeit war es, die Wirksamkeit der Therapie zu bewerten und eventuelle Unterschiede hinsichtlich der Wirksamkeit zwischen Phenylbutazon und Traumeel® herauszufinden und darzustellen.

5.1 Material und Methode

In der vorliegenden Studie sind über einen Zeitraum von 1 ¾ Jahren 45 Hengste, bei denen beide Hoden vollständig im Skrotum abgestiegen waren, kastriert worden. Die Hengste wurden in drei Gruppen mit je 15 Tieren unterteilt. Es war Anliegen dieser Studie, dass die Hengste mit derselben Kastrationsmethode und unter denselben Narkosebedingungen operiert wurden, um eventuell entstehende unterschiedliche Heilungsverläufe aufgrund von verschiedenen Operationsmethoden und/oder Narkosebedingungen auszuschließen. Um den Behandlungsvergleich statistisch auswerten zu können, ist die Anzahl der Tage, an denen die Kastraten untersucht wurden, unter den Versuchsteilnehmern identisch (sechs Tage nach der Operation). Die eher überschaubare Anzahl der Versuchsteilnehmer lässt sich dadurch erklären, dass die meisten Hengste nicht in Kliniken, sondern im Feld kastriert werden.

Es wurden bewusst keine Kryptorchiden in die Studie mit aufgenommen, um gleiche Ausgangsbedingungen unter den Pferden zu gewährleisten.

In dieser Untersuchungsreihe standen klinisch beobachtbare, bzw. messbare Parameter (Grad der Schwellung, Körpertemperatur, Hauttemperatur) im Vordergrund. Es wurde zwar das Allgemeinbefinden, die Futteraufnahme, das Verhalten und die Schmerzhaftigkeit (Beweglichkeit der Hintergliedmaße, Palpation des Wundbereiches) als Punkte für die Beurteilung des Wohlbefindens der Wallache beobachtet und protokolliert, diese Parameter sind aber nicht in die statistische Auswertung mit eingeflossen, da sie zu wenig standardisierbar sind.

Um tageszeitliche Schwankungen der rektal gemessenen Körpertemperatur zu beobachten und zu berücksichtigen, wurde, zusätzlich zu den Messungen für diese Studie, sowohl morgens als auch abends die Körpertemperatur vom Klinikpersonal festgehalten. Somit lagen mehrere Temperaturwerte pro Pferd für den jeweiligen Tag vor. Für die statistische

Auswertung wurde, falls die drei Tages-Werte nicht identisch waren, eine mittlere Körpertemperatur daraus ermittelt.

5.2 Untersuchungsergebnisse

Da die Kastration des Hengstes einen der häufigsten Eingriffe in der Pferdepraxis darstellt und das Bewusstsein in Bezug auf die Behandlung von Schmerzen wächst, stellt sich zunächst die Frage, ob der Einsatz eines Antiphlogistikums im Zusammenhang mit der Kastration gerechtfertigt, bzw. notwendig ist. Auch ist die Frage nach dem Medikament, welches eingesetzt werden soll, zu klären und ob dieses aus dem Bereich der Schulmedizin oder, im Zuge der steigenden Nachfrage nach biologischen Therapeutika, aus dem Bereich der Homöopathie sein soll. Des Weiteren ist zu überprüfen, welche Dosierung und Anwendungsdauer sinnvoll erscheinen. Natürlich spielt auch der wirtschaftliche Aspekt (Kosten-Nutzen) eine nicht zu unterschätzende Rolle. Aber vor allem und vorrangig ist wohl der mögliche Behandlungserfolg von Interesse.

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Studie ergab, dass die Ausprägung der Schwellung der mit Phenylbutazon behandelten Pferde hochsignifikant ($p = 0,000$) niedriger war, als die der Traumeel[®]- und Kontrollgruppe zugehörigen Tiere. Die mit Traumeel[®] behandelten Pferde zeigten signifikant ($p = 0,030$) niedrigere Ergebnisse in Bezug auf die postoperative Schwellung im Vergleich zu der Kontrollgruppe. PRÜGNER et al. (1991) haben in ihrer Studie – in der zwei Gruppen mit jeweils zehn Pferden beobachtet und ausgewertet wurden – nachgewiesen, dass durch die Gabe von Eltenac[®] (nicht-steroidales Antiphlogistikum, Wirkstoff: Thiophenacetylsäure) die Ausprägung der Schmerzen und der Wundschwellung nach Kastration signifikant vermindert wurde, im Vergleich zu den Wallachen der Placebo-Gruppe.

Des Weiteren wurde in der vorliegenden Studie beobachtet, dass die Wundschwellung, unabhängig von der jeweiligen Gruppenzuteilung (Phenylbutazon, Traumeel[®], Kontrolle) am vierten, bzw. fünften Tag nach der Kastration relativ am stärksten ausgeprägt ist. Diese Beobachtung deckt sich mit den Aussagen von SCHUMACHER (1996). NICKELS (1988) erwähnt in dem Zusammenhang, dass Wundschwellungen zwischen dem dritten und sechsten Tag nach der Operation erwartet werden können. JOHNSON (1973) berichtet, dass Schwellungen am dritten Tag nach der Kastration am ausgeprägtesten seien. Als weitere Faktoren, die eventuell den Grad der Schwellung beeinflussen, unabhängig von der

Phenylbutazon- oder Traumeel®-Applikation, können, wie weiter unten im Text besprochen, das Alter zum Zeitpunkt der Kastration und die Rasse angesprochen werden. Auch spielt die Kastrationstechnik in Bezug auf den Grad der Schwellung sicherlich eine Rolle. In dieser Untersuchungsreihe wurde die Kastration mit einer Skrotumteilresektion, Kürzung und Verschluss des Proc. vaginalis, sowie einem primären Wundverschluss durchgeführt. MÜLLER (1977) schreibt in seinem Artikel, dass durch den Wiederverschluss des Scheidenhautfortsatzes die von der Serosa der Scheidenhautwand ausgehende, die Wundheilung erheblich störende Exsudation in die Wundhöhle vermieden werde. Über den Vorteil des primären Wundverschlusses im Anschluss an eine Kastration unter sterilen Bedingungen in Bezug auf die Entstehung geringerer, postoperativer Wundödeme sprechen LOWE u. DOUGHERTY (1972) und COX (1984). In einer Untersuchung von BARBER (1985), in der 14 Hengste mit Skrotumteilresektion und Hautnaht kastriert wurden, kam es nur zu minimalen Schwellungen des Wundbereiches. Auch MISK u. SELEIM (1987) kamen zu dem Schluss, dass bei ihrer Methode mit vollständiger Entfernung des Hodensackes und Primärheilung kaum Ödeme im Präputial- und Skrotalbereich zu verzeichnen waren. GREEN (2001) schließt sich ebenfalls der Erfahrung an, dass durch eine Skrotektomie postoperative Schwellungen reduziert werden. Im Gegensatz zu den eben genannten Beobachtungen äußerte MEZEROVA (2004), dass es in seiner Studie, in der 162 Hengste unter Feldbedingungen mit primärer Wundheilung kastriert wurden, im Vergleich zwischen den Patienten mit, bzw. ohne partieller Hodensackablation keine signifikanten Unterschiede im Auftreten eines postoperativen Wundödems gegeben hat. BOUSSAUW u. WILDERJANS (1996) sehen den Vorteil eines nicht eröffneten Proc. vaginalis in geringerer Blutung ins Skrotum und weniger postoperativer Wundschwellung.

Ein weiterer Faktor, der in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden kann, ist der Einfluss der Jahreszeit und der Witterungsverhältnisse in Bezug auf den Grad der Schwellung. So berichten BLASS u. BRILL (2000), dass bei kühler Witterung die Schwellungen deutlich geringer waren als an warmen Tagen. In England wurden Kastrationen traditionell im Frühling und Herbst durchgeführt, um zum einen die Fliegenplage im Sommer, zum anderen eine Kontamination mit Schlamm im Winter zu vermeiden. Diese Angaben nach GREEN (2001) beziehen sich allerdings auf Kastrationen unter Feldbedingungen. Im Falle einer aseptischen Kastration unter Klinikbedingungen erstreckt sich der mögliche Zeitpunkt der Operation auf das ganze Jahr.

Des Weiteren stellt sich die Frage, inwieweit Blutungen während und nach der Operation, eventuell ausgelöst durch einen hohen Blutdruck des Tieres während der Narkose und Austritt

von vermehrter Peritonealflüssigkeit, aufgrund von Verwurmung, wie es bei einigen Pferden in dieser Studie der Fall war, Einfluss nehmen, auf die Ausprägung einer postoperativen Wundschwellung.

Die Ergebnisse der Messungen der Körpertemperatur zeigen, dass es bei den Wallachen der Traumeel[®]- und Kontrollgruppe einen durchschnittlichen Temperatur-Peak bezogen gegenüber der Ausgangstemperatur am ersten Tag nach der Kastration gibt, der bei 38,1°C liegt. Ab dem vierten Tag erreichen die Tiere wieder ihre Ausgangswerte. Bei den Pferden der Phenylbutazon-Gruppe steigt die Körpertemperatur sechs Stunden nach der Operation durchschnittlich auf 37,9°C an, um sich danach wieder im Bereich der Ausgangswerte (37,7°C – 37,8°C) einzupendeln. Die fast gleichmäßige Temperaturkurve der Phenylbutazon-Gruppe erstaunt nicht, da NSAIDs eine antipyretische Wirkung haben. Auch die Verläufe der Temperaturkurven der Traumeel[®]- und Kontrollgruppe waren zu erwarten, da eine gewisse postoperative Temperaturerhöhung normal ist. DIETZ et al. (1990) berichten, dass in ihrer Studie - in der 47 Hengste ohne Antiphlogistikum kastriert wurden - der durchschnittliche postoperative Temperaturanstieg bis auf 38,6°C erfolgte. Auch an anderer Stelle in der Literatur wird erwähnt, dass bei ungestörter Wundheilung in der Regel während der ersten vier bis sechs Tage nach der Kastration eine Temperaturerhöhung bis zu 38,5°C auftritt. Das vollständig Fieberfreiwerden nach einer vorübergehenden kurzen, initialen Temperaturerhöhung ist charakteristisch für einen ungestörten Heilverlauf.

Die Messungen der Hauttemperatur zeigen, dass die Werte in der Kontrollgruppe innerhalb des sechstägigen Klinikaufenthaltes bis auf durchschnittlich 33,0°C, in der Traumeel[®]-Gruppe durchschnittlich bis auf 32,5°C und in der Phenylbutazon-Gruppe bis auf 30,8°C angestiegen sind. Die Mittelwerte der Differenzen der Hauttemperatur, die aus den Werten nach der Kastration bezogen auf den Wert vor der Operation ermittelt wurden, liegen bei den Pferden, die Phenylbutazon erhalten haben, signifikant ($p = 0,022$) niedriger im Vergleich zu den Tieren, denen Traumeel[®] injiziert wurde und hochsignifikant ($p = 0,000$) niedriger im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Traumeel[®]-Gruppe liegt mit ihren Werten niedriger ($p = 0,083$) im Vergleich zur Kontrollgruppe. LEES et al. (1986) zeigten in ihrer Studie, dass die Erhöhung der Hauttemperatur bei einer künstlich gesetzten Läsion, die normalerweise durch den Entzündungsreiz und der damit verbundenen Vasodilatation und des erhöhten lokalen Blutflusses, ausgelöst wird, durch die orale Gabe von Phenylbutazon signifikant ($p < 0,05$) über einen Zeitraum von 24 Stunden vermindert wurde. In der vorliegenden Studie wurden

die Hauttemperatur-Messungen mit einem Infrarot-Temperatur-Messgerät durchgeführt. Die Messungen verliefen problemlos, da sie zum einen berührungslos erfolgten, zum anderen, da das Gerät leicht zu handhaben und zu transportieren und das Messergebnis sofort auf Zehntelgrade genau ablesbar ist. Die Hauttemperatur stellt eine Ausgleichskomponente zwischen der Körpertemperatur und der Außentemperatur dar. Sie ist immer um einige Grade niedriger als die rektal gemessene Körpertemperatur. Die Hauttemperatur hat ähnlich der Rektaltemperatur einen Tageszyklus. Sie wird durch viele äußere und innere Faktoren beeinflusst. So spielen Umwelteinflüsse, wie Umgebungstemperatur, Luftbewegung, Sonnenbestrahlung, Luftfeuchtigkeit; sowie Dicke der Haut, Behaarung, vorheriger Transport, Unruhe des Pferdes, Behandlung der Haut mit Alkohol oder Wasser, Scheren von Hautpartien usw. eine Rolle. Deshalb wurde in dieser Studie darauf geachtet, dass die Hauttemperatur-Messungen des Präputial- und Skrotalbereiches am ruhigstehenden Pferd bei Stalltemperaturen durchgeführt wurden. Sowohl BEAKLEY u. FINDLAY (1955), als auch WHITTOW (1961), als auch AUERNHAMMER (1995) haben festgestellt, dass die Hauttemperatur bei niedriger Umgebungstemperatur wesentlich stärkeren Schwankungen unterlag als bei Stalltemperatur.

Die Pferde dieser Untersuchung hatten zum Zeitpunkt der Hauttemperaturmessungen keinen unmittelbaren Transport hinter sich oder waren anderen Stress- und Unruhe-auslösenden Situationen ausgesetzt gewesen, da es sonst wahrscheinlich zu Erhöhungen der Hauttemperatur gekommen wäre. Im Falle von therapeutisch angeordneten Kaltwasserduschen, sind die Messungen davor genommen worden, da es sonst zu einer Verringerung der Werte hätte kommen können. Um den Schwankungen im Tageszyklus möglichst zu entgehen, wurden die Hauttemperaturen immer zu denselben Zeiten gemessen. Es wurden starke Schwankungen in der Umgebungstemperatur festgehalten und Stallwechsel innerhalb des Klinikaufenthaltes eines Pferdes möglichst vermieden. Die Temperaturdifferenz an den symmetrischen Messpunkten (Präputium seitlich beidseits und Skrotum beidseits) war gering und betrug nur einige Zehntel Grade. Es wurde beobachtet, dass es bei 23 (51 %) von insgesamt 45 Tieren bei den Messungen sechs Stunden nach der Kastration zu einer Temperaturerniedrigung von durchschnittlich $0,87^{\circ}\text{C}$ kam. Grund dafür könnte das Scheren des Skrotalbereiches vor der Operation gewesen sein. BAUMEISTER (1912), ALBRECHT (1956) und HÖRNICKE (1976) beobachteten eine Erniedrigung der Hauttemperatur als Auswirkung des Scherens von Hautpartien. Die Hauttemperatur stieg am ersten Tag nach der Kastration in den allermeisten Fällen wieder an, um dann je nach Wundschwellung weiter anzusteigen oder gleich zu bleiben. Da es das Ziel der statistischen Auswertung dieser

Untersuchung war, die durchschnittlichen Differenzen der Hauttemperaturen, die aus den Werten nach der Kastration bezogen auf den Wert vor der Operation ermittelt wurden, der drei Gruppen miteinander zu vergleichen und auszuwerten und nicht, die Hauttemperaturen der Wallache miteinander zu vergleichen, fielen Faktoren, wie z. B. jahreszeitlich starke Schwankungen der Umgebungstemperatur, als beeinflussende Komponente weg.

Aufgrund der statistischen Ergebnisse der einzelnen Parameter „Schwellung“, „Körpertemperatur“ und „Hauttemperatur“, ergab die Auswertung der Gesamt-Score ein ähnliches Ergebnis. Die Phenylbutazon-Gruppe liegt mit ihren Gesamt-Score hochsignifikant ($p = 0,000$) niedriger gegenüber der Traumeel[®]- und Kontrollgruppe. Die Wallache, denen Traumeel[®] gegeben wurde, haben im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant ($p = 0,010$) niedrigere Gesamt-Score.

5.3 Alter und Rasse der Patienten

Bei der Auswertung der Rasseverteilung in Bezug auf die Ausprägung der Schwellung nach der Kastration lassen sich geringe Unterschiede feststellen. Die durchschnittlich niedrigste Punktezahl mit 5,8 Punkten ist bei den Arabern (6 Tiere) zu verzeichnen, gefolgt von den Warmblütern (13 Tiere) mit 6,8 Punkten und den Haflingern (20 Tiere) mit 8,4 Punkten. Auch die durchschnittliche Summe der Gesamt-Score zeigt, dass die Araber die niedrigste Punktezahl (22,7 Punkte) haben, dann die Warmblüter (26,6 Punkte) und schließlich die Haflinger (28,1 Punkte).

Die Betrachtung des jeweiligen Alters zum Zeitpunkt der Kastration ergab, dass die Pferde, die jünger als drei Jahre waren (11 Tiere), zu der durchschnittlich niedrigsten Punktezahl mit 6,7 Punkten in Bezug auf den Grad der Schwellung kamen. Tiere, die mindestens drei und jünger als fünf Jahre waren (26 Tiere) haben einen Mittelwert von 7,4 Punkten und die Wallache, die fünf Jahre und älter waren (8 Tiere), erreichten eine durchschnittliche Punktezahl von 8,0 Punkten. Diese Beobachtung deckt sich mit den Aussagen von COX (1984) und LOWE u. DOUGHERTY (1972). MEZEROVA (2004) konnte in seiner Studie feststellen, dass das geringste Vorkommen von postoperativen Schwellungen bei ein- und zweijährigen Pferden zu verzeichnen war und dass man eine Schwellung nach der Operation eher bei älteren Pferden mit gut entwickelten Hoden und großem Hodensack erwarten kann. Bei der Verteilung der Gesamt-Score haben die Pferde der vorliegenden Untersuchung, die

jünger als drei Jahre waren (11 Tiere) die niedrigste durchschnittliche Gesamt-Punktezahl mit 25,5 Punkten. Die Wallache, die mindestens drei Jahre und jünger als fünf Jahre waren (26 Tiere) haben eine mittlere Punktezahl von 26,3 Punkten und die Pferde, die fünf Jahre und älter waren (8 Tiere) weisen durchschnittlich 29,9 Punkte auf. GREEN (2001) erwähnt die bekannte Tatsache, dass das Risiko der Kastration mit dem Alter des Pferdes steigt. KELLER (1996) kommt aufgrund seiner Auswertung von 925 Kastrationen zu der Erkenntnis, dass mit zunehmendem Lebensalter der Hengste (> 3 Jahre) und der Größe der Hoden das Risiko einer Nachblutung steigt, was dann natürlich auch eine vermehrte Schwellung nach sich ziehen würde.

5.4 Kastrationsmethode

Nach Einlieferung der Hengste in die Klinik wurden sie einer sorgfältigen Allgemeinuntersuchung, einer Adspektion und Palpation des Skrotums und des äußeren Inguinalrings, vor allem um sich eines vollständigen Descensus testis und der Abwesenheit von Hernien zu vergewissern, sowie einer Ataxieprobe unterzogen. Auch LINDLEY (1981) und SCHUMACHER (1996) erwähnen die Notwendigkeit einer sorgfältigen Voruntersuchung, um Komplikationen zu vermeiden. Die Kastration nach Müller mit Skrotumteilresektion, Wiederverschluss des gekürzten Proc. vaginalis und primärem Wundverschluss fand unter aseptischen Bedingungen und Vollnarkose statt. Über die Wichtigkeit einer rigoros einzuhaltenden Asepsis bei einer Kastration mit primärem Wundverschluss sind sich zahlreiche Autoren einig (LOWE u. DOUGHERTY 1972, SCHUMACHER 1996, RAILTON 1999, GREEN 2001). Übereinstimmend wird auch der Impfschutz gegen Tetanus im Zuge einer Kastration als unabdingbare Voraussetzung angesehen. Während eine Kastration unter Vollnarkose mit primärem Wundverschluss auf der einen Seite die Nachteile eines erhöhten Narkoserisikos, eines höheren personellen, materiellen und zeitlichen Aufwandes mit sich bringt, bietet sie auf der anderen Seite dem Operateur und seinen Helfern absolute Sicherheit vor eventuellen Abwehrbewegungen des Tieres. Des Weiteren sind die Vorzüge der Kastrationsmethode mit primärem Wundverschluss, wie weniger Blutungen, keine Darm- und Netzvorfälle, geringere postoperative Schwellung und Infektionsrate, schnellere Heilung, bessere Übersicht im Operationsgebiet zu nennen.

In dieser Studie sind 43 Kastrationen komplikationslos und ohne weitere Zwischenfälle verlaufen. Bei zwei Pferden sind im anschließenden Heilungsprozess Komplikationen

aufgetreten. Zum einen ist bei einem zweijährigen Noriker am vierten Tag nach der Operation eine Typhlokolitis entstanden, die wieder vollständig zur Abheilung gebracht werden konnte. Zum anderen hat sich bei einem achtjährigen Haflinger bei dem Versuch der manuellen Entfernung von Blutkoageln durch die Öffnung, wodurch die Drainage entfernt wurde, die Hautnaht über einem Stück von ca. 10 cm geöffnet, so dass es zu einer verzögerten, sekundären Wundheilung kam. Nach KELLER (1996) sind direkte Komplikationen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Kastrationsvorgang stehen, so z. B. Nahtdehiszenz der Kastrationswunde mit verzögerter Wundheilung, und indirekte Komplikationen, die als Begleiterscheinung zur prä- und postoperativen Phase auftreten, so z. B. eine Typhlokolitis im Anschluss an eine Kastration, zu unterscheiden.

Die postoperative Behandlung umfasste in dieser Untersuchungsreihe mindestens zwei Tage Boxenruhe des frisch kastrierten Wallaches, um der Wunde zur ungestörten Heilung zumindest eine gewisse „Ruhigstellung“ zu geben. Diese Vorgehensweise empfiehlt auch GREEN (2001), um danach eventuell einer entstandenen größeren Wundschwellung mit kalten Wasserduschen und Führprogramm im Schritt für einige Tage zu begegnen.

Die antibiotische Versorgung in dieser Studie wurde durch eine fünftägige Penicillin-Streptomycin-Behandlung (20.000 IE/kg), die einmal täglich mit Hilfe der intramuskulären Injektion durchgeführt wurde, abgedeckt. BARTMANN et al. (2005) schlagen alternativ zur mehrtägigen antibiotischen Prophylaxe eine Eindosisprophylaxe als „single shot“ vor. Durch eine bereits präoperative Einleitung der Behandlung mit einem geeigneten bakteriziden Antibiotikum soll dabei ein ausreichender intraoperativer Wirkstoffspiegel im Zielgewebe gewährleistet sein. Ein Verzicht auf eine Antibiotikaprophylaxe sei bei sauberen Eingriffen unter angestrebten aseptischen Bedingungen wie bei der Kastration am allgemeinanästhesierten Hengst denkbar. Neben der genannten Antibiotika-Gabe stehen laut BARTMANN (2005) zur Infektionsprophylaxe eine geeignete chirurgische Technik (Kastration am abgelegten Hengst mit Wiederverschluss des gekürzten Proc. vaginalis und primärem Wundverschluss), Keimverminderung im Operationsgebiet und prophylaktische Tetanusimpfungen im Vordergrund. TORRE (2005) entdeckte in seiner Studie, in der 1307 Pferde unterschiedlichen Operationen unterzogen wurden, dass es keinen Unterschied gab zwischen der Gruppe, die antibiotisch versorgt wurde und der Gruppe, die keine Antibiose erhielt. Er schließt daraus, dass es keiner perioperativen Antibiotika-Gabe bedarf, um eine Infektion zu vermeiden. Vielmehr seien eine strenge Asepsis, korrekte Operationstechniken, kurze Operationsdauer und angemessene Anästhesie von entscheidender Wichtigkeit.

5.5 Verträglichkeit der Medikamente

Die Verträglichkeit der verabreichten Medikamente in der Untersuchungsreihe war gut. Bei den Tieren, denen Traumeel® injiziert wurde, sind keine visuell erkennbaren Nebenwirkungen aufgetreten, was sich mit der Aussage von BRAUN (1980), dass es auch bei Dauergebrauch von Traumeel® zu keinen Nebenwirkungen kommt, deckt. MOSES u. BERTONE (2002) erwähnen, dass beim Einsatz von Phenylbutazon am gesunden Patienten unter Einhaltung der angegebenen Höchstdosen und der Anwendungsdauer das Auftreten von Nebenwirkungen gering ist. Auch KALLINGS (1993) spricht von der allgemeinen Erfahrung, dass Phenylbutazon bei empfohlener niedriger Dosierung sicher ist, was sich mit den Beobachtungen des eigenen Untersuchungsgutes deckt. Es gab allerdings einen Zwischenfall, bei dem ein zweijähriger Noriker-Wallach, dem Phenylbutazon gegeben wurde, am vierten Tag nach der Kastration eine Typhlokolitis entwickelt hat. Er konnte nach insgesamt 3 ½ Wochen Klinikaufenthalt geheilt entlassen werden. Ob die Phenylbutazon-Gabe im Zusammenhang mit der Typhlokolitis steht, ist sehr fraglich. Es ist wohl eher anzunehmen, dass der Transport zur Klinik, die Operation, die Vollnarkose und der damit verbundene Stress als auslösende Faktoren eine Rolle gespielt haben. Es ließe sich auch so argumentieren, dass durch die Verabreichung eines NSAIDs Schmerzen reduziert werden, als Folge dessen kommt es zur Minimierung von Stress und somit wird der Entstehung einer Kolitis vorgebeugt.

5.6 Applikation von Analgetika

Schmerz wird laut HELLEBREKERS (2001) von der internationalen Gesellschaft für Schmerzforschung als unangenehmes Sinnesgefühl und Gefühlserlebnis, das mit tatsächlichen und/oder möglichen Gewebeschäden verbunden ist oder mit Begriffen solcher Schäden beschrieben wird, definiert. Nach ILLES u. ALLGAIER (2001) werden Schmerzen durch mechanische, thermische oder chemische Gewebeschäden (Noxen) ausgelöst. Von entzündlich verändertem Gewebe gehen stets Reize aus, die sich im Gesamtorganismus unterschiedlich auswirken. Arachidonsäuremetaboliten, z. B. die Prostaglandine, werden im Gewebe gebildet und spielen eine Schlüsselrolle im Entzündungsprozess, da sie zwar selbst nicht algogen sind, aber die schmerzauslösende Wirkung anderer chemischer Stimulantien verstärken oder überhaupt erst ermöglichen. Die im Entzündungsgebiet gebildeten

Prostaglandine sensibilisieren Schmerzrezeptoren, so dass die Summe zentral eingehender Schmerzimpulse zunimmt und die Schmerzempfindung erheblich verstärkt werden kann. Dies erklärt, weshalb Inhibitoren der Prostaglandinbildung bei der Entzündung schmerzlindernd wirken. Ein Schmerz kann pharmakologisch dadurch beeinflusst werden, dass in der Peripherie die Empfindlichkeit von Rezeptoren so weit verringert wird, dass ihre Irritation durch Schmerzreize vermindert oder aufgehoben wird. Dies entspricht der Wirkungsweise der NSAIDs (LEHMANN 1990). Nach UNGEMACH (2006) kann eine analgetische Wirkung bei NSAIDs vorwiegend bei entzündlich bedingten Schmerzen erzielt werden.

Pferde drücken Schmerzen auf verschiedene Weise aus, abhängig von deren Lokalisation und Grad. Das Schmerzempfinden einzelner Individuen variiert je nach dem Temperament des Tieres. Kaltblüter scheinen im Vergleich zu Warm- und Vollblütern für schmerzhaft Reize weniger empfindlich zu sein, obwohl dies auch lediglich an der unterschiedlichen Art der Verhaltensreaktion liegen könnte. Außerdem scheinen individuelle Schwankungen aufzutreten. Unter den wissenschaftlichen Untersuchern, die verschiedene Methoden zur Bewertung von Schmerzen einsetzen, herrscht die generelle Meinung, dass die Beobachtung des Verhaltens ein brauchbares Instrument ist, um zwischen Schmerzfreiheit, geringen und starken Schmerzen zu unterscheiden (HELLEBREKERS 2001). Laut SCHATZMANN (2001) sind infolge der großen Vielfalt biochemischer, physiologischer und verhaltensbedingter Parameter, welche sich bei unter Schmerzen leidenden Pferden verändern, ausreichende statistische Analysen zur Bestimmung des Schmerzgrades und der Indikation für eine analgetische Medikation noch nicht verfügbar. Obwohl eine Reihe komplexer sympathischer, hormoneller und metabolischer Veränderungen als Antwort auf einen schmerzhaften Reiz zu messen sind, werden diese Parameter als Stressantwort und nicht als schmerzspezifisch betrachtet. MURRELL et al. (1998) berichten, dass die Kastration des Pferdes spezifische Veränderungen im Elektroenzephalogramm (EEG) hervorruft, wie z. B. Schwankungen der mittleren Frequenz. Diese Veränderungen des EEGs sind denen des Menschen ähnlich, die von schmerzhaften Reizen berichtet haben. Zusätzlich konnten die EEG-Veränderungen durch die gleichzeitige Gabe von Analgetika aufgehoben werden. Aufgrund dieser Tatsachen zieht JOHNSON (2001) den Schluss, dass die Kastration einen schmerzhaften Eingriff für das Pferd darstellt. Er sieht es als seine Pflicht als Tierarzt an, jedem Pferd, welches als so genanntes Fluchttier selten, bzw. erst spät seine Schmerzen zeigt, bei der Kastration Schmerzmittel zu geben. GREEN (2001) spricht sich gegen die Gabe von NSAIDs im Zuge einer Kastration aus, da sie seiner Meinung nach kaum einen Effekt auf die postoperative Wundschwellung haben und noch weniger effektiv sind in Bezug auf Linderung

von Schmerzzuständen. Außerdem zweifelt er, aufgrund seiner Beobachtungen, generell die Schmerzhaftigkeit einer Kastration an. Bei Kryptorchiden-Operation und Kastration von älteren Hengsten sei es allerdings indiziert, auf NSAIDs zurückzugreifen. Die „Association of Veterinary Anaesthetists“ befürwortet sehr den Gebrauch von Analgetika um Schmerzen bei Tieren vorzubeugen, bzw. sie unter Kontrolle zu halten und empfiehlt, dass bei jeder Kastration geeignete Analgetika (NSAIDs, z. B. Phenylbutazon, Flunixin-Meglumin) gegeben werden. FÜRST (2000) stellte fest, dass der Einsatz von NSAIDs (Carprofen, Flunixin-Meglumin) die Wundheilung bei Ratten nur unwesentlich beeinflusst. Es sollte daher dem Tierschutz und dem damit verbesserten Allgemeinbefinden der Tiere eine höhere Wertigkeit eingeräumt werden, was den postoperativen routinemäßigen Einsatz von Analgetika rechtfertigt.

5.7 Folgerung

Aufgrund der vorliegenden Untersuchung lässt sich sagen, dass die Behandlung mit Phenylbutazon vor und nach der Kastration beim Pferd zu weniger Schwellungen und geringerem Anstieg von Hauttemperatur im Präputial- und Skrotalbereich und Körpertemperatur führt, als dies mit Traumeel® der Fall ist. Die Behandlung mit Traumeel® reduziert ebenfalls die Schwellung und die Hauttemperatur im Vergleich zur Kontrollgruppe, allerdings nicht so ausgeprägt wie es bei den mit Phenylbutazon behandelten Tieren zu beobachten war. Da beide Medikamente eine Wirkung zeigen, bleibt es jedem Tierarzt selber überlassen, ob er homöopathische oder schulmedizinische Arzneimittel verwenden möchte. Da Traumeel® in dieser Studie einen positiven Effekt auf die Ausprägung der postoperativen Wundschwellung und der Hauttemperatur hat und somit eine niedrigere Gesamt-Punktezahl im Vergleich zu den unbehandelten Pferden aufweist, lässt sich sagen, dass es als begleitende Behandlung zur Kastration für diejenigen die den Weg biologischer Heilmethoden gehen, geeignet erscheint.

Außer Frage steht, dass es äußerst sinnvoll ist, den Tieren im Rahmen einer Kastration ein antiphlogistisch und analgetisch wirksames Medikament, sei es nun aus der Schulmedizin oder aus der Homöopathie, zu geben, nicht zuletzt aus Gründen einer postoperativen Schmerzbekämpfung. Dieses sollte unabhängig von dem Alter und der Rasse des Pferdes geschehen.

Um genauere Aussagen über den Behandlungserfolg mit Traumeel® bei der Kastration des Hengstes machen zu können, bedarf es weiterer klinischer Studien mit verändertem Behandlungsschema, z. B. Traumeel®-Gabe am Tag der Kastration, am ersten, zweiten und fünften (oder siebten) Tag nach der Operation.

Auch wäre es sicherlich interessant, ob dieselbe Wirkung mit verringerter Phenylbutazon-Gabe zu erreichen wäre (z. B. 4 mg/kg einmal täglich an drei Tagen).

Um verallgemeinernde Aussagen über Behandlungserfolge mit Phenylbutazon und Traumeel® im Zusammenhang mit der Kastration beim Pferd machen zu können, bedarf es weiterer klinischer Studien, die verblindet und mit einer größeren Anzahl von Pferden durchgeführt werden könnten.

6 Zusammenfassung

Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung war, den Behandlungserfolg einer prä- und postoperativen Behandlung mit Phenylbutazon (ein nicht-steroidales Antiphlogistikum) und Traumeel® (ein homöopathisches Kombinationspräparat) im Zusammenhang mit der Kastration von Hengsten anhand klinischer Untersuchungsparameter zu vergleichen und zu beurteilen. Die behandelten Pferde wurden einer Gruppe von Pferden, die kein Medikament erhielten und somit die Kontrollgruppe bildeten, gegenüber gestellt.

Anhand des Literaturstudiums wird auf die in der Klinik für Pferde der LMU München gelehrt Methode der Kastration mit Skrotumteilresektion und primärem Wundverschluss eingegangen, Pro und Contra dieser Methode gegeneinander abgewogen, Kastrationskomplikationen besprochen und forensische Aspekte mit einbezogen.

Außerdem wird auf das Thema Schmerztherapie im Zuge einer Kastration eingegangen. Des Weiteren werden die Grundzüge der Homöopathie erläutert und genauere Angaben zu den Medikamenten Traumeel® und Phenylbutazon gemacht.

Voraussetzung für die Aufnahme der Patienten in die Studie war, dass beide Hoden vollständig abgestiegen waren und somit keine Form eines Kryptorchismus vorlag.

Insgesamt wurden 45 Patienten in die Untersuchung mit einbezogen. Sie wurden in drei Gruppen unterteilt: Gruppe 1 bekam Phenylbutazon, Gruppe 2 erhielt Traumeel® und Gruppe 3 bildete die Kontrollgruppe. Es handelte sich um eine randomisierte Studie, d. h. die Pferde wurden per Zufall den einzelnen Gruppen zugeordnet.

Nachdem die Tiere voruntersucht waren, wurden sie alle nach derselben Kastrationsmethode mit primärem Wundverschluss operiert. Es wurde jeweils vor der Kastration, sechs Stunden danach und dann jeweils einmal täglich bis zum sechsten Tag nach der Kastration Protokoll geführt über den Grad der postoperativen Wundschwellung, die rektal gemessene Körpertemperatur und die Hauttemperatur des Präputial- und Skrotalbereiches, die mit einem Infrarot-Temperatur-Messgerät ermittelt wurde. Zusätzlich wurden zu jeder Untersuchung digitale Fotografien des Wundbereiches angefertigt.

Alle Wallache - bis auf zwei - konnten nach sechstägigem Klinikaufenthalt mit komplikationslosen Heilungsverläufen entlassen werden.

Die Phenylbutazon-Gruppe lag in allen zur statistischen Auswertung eingeflossenen Parametern (Schwellung, Körpertemperatur, Hauttemperatur, Gesamt-Score) signifikant, bzw. hochsignifikant niedriger, was einen größeren Behandlungserfolg bedeutet, als die Traumeel[®]- und Kontrollgruppe. Die Pferde, denen Traumeel[®] gegeben wurde, zeigen in Bezug auf den Grad der Schwellung und die Gesamt-Punktezahl ein signifikant niedrigeres Ergebnis als die Tiere der Kontrollgruppe und in den Variablen Körpertemperatur und Hauttemperatur niedrigere Werte ohne Erreichen des Signifikanzniveaus.

Sowohl die Rasse, wie auch das Alter der Hengste scheinen einen gewissen Einfluss auf den Heilungserfolg nach der Kastration zu haben, der jedoch eher eine untergeordnete Rolle zu spielen scheint.

Nach der vorliegenden Untersuchung zeigen sowohl das nicht-steroidale Antiphlogistikum Phenylbutazon, als auch das homöopathische Kombinationspräparat Traumeel[®] eine Wirkung bei der perioperativen Behandlung einer Kastration beim Hengst, im Vergleich zu den unbehandelten Pferden der Kontrollgruppe. Dabei wies Phenylbutazon einen deutlich stärkeren Effekt auf die registrierten Kriterien auf als Traumeel[®]. So bleibt es Ansichts- und Erfahrungssache, ob die Medikation aus dem Bereich der Homöopathie oder der Schulmedizin gewählt wird. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen die Vorzüge und die Wichtigkeit einer, die Kastration begleitenden analgetischen und antiphlogistischen Behandlung, unabhängig von Rasse und Alter des Hengstes. Auch im Rahmen einer postoperativen Schmerzbekämpfung erscheint es äußerst sinnvoll, den Tieren ein schmerzlinderndes Medikament zu geben.

Ob eine längere Dauer der Traumeel[®]-Behandlung andere Ergebnisse hervorbringen würde, bleibt weiteren Studien vorbehalten.

7 Summary

Equine Castration: Comparison of Treatment with Phenylbutazon, Traumeel® and Control group

The aim of this study was to compare and evaluate the therapeutical results of a pre- and postoperative treatment with phenylbutazone (a non-steroidal anti-inflammatory medication) and traumeel (a homoeopathic combination) related to the castration of horses by using clinical parameters. There was one group of horses which did not receive any medication and therefore formed the control group.

In a literature survey the method of castration, taught at the horse clinic of the LMU in Munich, using resection of part of the scrotum and primary wound closure, is described, while the pros and cons of this castration technique and complications of castration are discussed. Furthermore there are aspects of alleviation of pain in the course of castration mentioned. In addition the essentials of homoeopathy are explained and detailed information as to phenylbutazone and traumeel are given.

The criteria for inclusion of patients in this study were that the testicles had completely descended and thus no form of cryptorchidism was present.

45 patients were included in this thesis. They were divided into three groups: Horses of group 1 received phenylbutazone, horses of group 2 were administered traumeel, and horses of group 3 formed the control group. The stallions were randomly allocated to one of these groups.

After a precastration assessment, the animals were castrated, using the same surgical technique with primary wound closure. Prior castration, six hours afterwards and respectively once daily until six days after the surgery the degree of postoperative swelling, the body temperature measured rectally and the skin temperature of the prepuccial and scrotal area, which was determined with an infrared temperature measurement instrument, were recorded. In addition digital photographs of the castration site were taken every time the horse was examined.

All geldings – apart from two – were able to be sent home after a duration of six days at the clinic, with good healing results showing no complications.

The phenylbutazone group showed in all parameters used for the statistical evaluation (swelling, body temperature, skin temperature, total amount of Score) significantly, or highly significantly lower values, which means that a greater treatment success rate than the traumeel and the control group can be observed. The horses, given traumeel, show a significantly lower result with respect to the degree of swelling and the total score than the animals of the control group. Apart from that there is a tendency toward significance in body temperature and skin temperature.

It seems that both, the breed as well as the age of the stallions, have to some extent an influence on the success rate of the healing process after castration, which, however, seems to be of minor importance.

In this study the non-steroidal anti-inflammatory medication phenylbutazone as well as the homoeopathic medication traumeel show an effect in the peri-operative treatment of castration on stallions, compared to the untreated horses of the control group, with phenylbutazone showing a more evident rate of success than traumeel. The question whether to choose homoeopathy or standard medical approaches remains one of attitude and experience. The results of the study demonstrate the advantages and the importance of analgetic and anti-inflammatory therapy in castration, irrespective of age and breed of the stallion. Also, in the course of a postoperative pain management, it seems to be extremely reasonable to administer analgetic medication to the animals.

Further studies have to show whether a longer duration of the traumeel therapy would lead to different results.

8 Literaturverzeichnis

ALBRECHT, K (1956):

Thermoelektrische Temperaturmessungen am Pferdehuf mit einem vom Verfasser modifizierten R. F. T. Spezialgerät.

Vet. Med. Diss., Berlin

AMMANN, K. (1955):

Erfahrungen mit der Wunddrainage bei der Kastration des Hengstes.

Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 68, 425-427

ANETZHOFER, J. (1990):

Der Einsatz von Traumeel in der Praxis.

Biol. Tiermed. 4, 110-119

ARCULARIUS, K. (1990):

Zur Kastration des Hengstes (Kurzmitteilung).

Mh. Vet.-Med. 45, 21-22

AUERNHAMMER, R. (1995):

Untersuchungen über die Eignung verschiedener Körperstellen zur automatisierten Messung der Körpertemperatur beim Rind.

Vet. Med. Diss., München

BÄR, M. (1995).

Die Arzneimittelprüfung.

In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte, Sonntag Verlag Stuttgart, 35-40

BAN de, N. E. (1970):

Castration of Horses and Complications Arising from this Procedure.

Vet. Rec. 87, 502-503

BARBER, S. M. (1985):

Castration of Horses with Primary Closure and Scrotal Ablation.

Vet. Surg. 14, 2-6

BARTMANN, C. P., E. KLUG (2001):

Diagnose, Operation und forensische Aspekte des Kryptorchismus beim Pferd.

Tierärztl. Prax. 29, 175-182

BARTMANN, C. P., V. SCHIEMANN, E. KLUG (2005):

Infektionsprophylaxe und Antibiotikaeinsatz bei Operationen am Genitaltrakt des Pferdes.

XVI. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen, 4.-5. März 2005, 88-91

BAUMEISTER, W. (1912):

Beiträge zur Kenntnis der peripheren Temperaturen bei Pferd und Rind.

Vet. Med. Diss., Gießen

BEAKLEY, W. R., J. D. FINDLAY (1955):

The effect of environmental temperature and humidity on the temperature of the skin and of the scrotum in Ayshire calves.

J. Agric. Sci. 45, 365-372

BLASS, W., B. BRILL (2000):

Erfahrungen bei der Kastration des Hengstes im Stehen.

Prakt. Tierarzt 81, 926-930

BLOBEL, K. (1989):

Leserbrief zu Fritsch, R.: Forensische Fragen im Zusammenhang mit der Kastration des Hengstes.

Prakt. Tierarzt 4, 65-66

BOOTHE, D. M. (2001):

The analgesic, antipyretic, anti-inflammatory drugs.

In: ADAMS, H. R. (Hrsg.): Veterinary Pharmacology and Therapeutics.

Iowa State University Press, 8th Edition, 433-451

BOUSSAUW, B., H. WILDERJANS (1996):

Inguinal herniation 12 days after a unilateral castration with primary wound closure.

Equine vet. Educ. 8, 248-250

BRAUN, H.-G. (1980):

Einige orthopädische Indikationen für die Anwendung biologischer Heilmittel.

Vortrag anlässlich des Symposiums Biotherapeutische Möglichkeiten in der Veterinärmedizin aus der Praxis – für die Praxis in Baden-Baden am 20. September 1980

BURGARD, H. (1981):

Behandlung von Verletzungen unter besonderer Berücksichtigung von Traumeel.

Biol. Med. 10, 529-531

BURGARD, H. (1989):

Die homöopathische Behandlung von Verletzungen.

Biol. Tiermed. 6, 66-71

BURKERT, B. (1997):

Die Kastration des stehenden Hengstes unter Berücksichtigung der von praktischen Tierärzten durchgeführten Methode.

Vet. Med. Diss., Leipzig

CABLE, C. S. (2001):

Castration in the Horse.

The Horse 4, 55-62

CAPNER, C. A., B. D. X. LASCELLES, A. E. WATERMAN-PEARSON (1999):

Current British veterinary attitudes to perioperative analgesia for dogs.

Vet. Rec. 145, 95-99

- CAPNER, C. (2001):
Castration of horses and analgesia.
Vet. Rec. 149, 252
- CHEN, A. C. N., S. F. DWORKIN, J. HAUG (1989):
Topographic brain measures of human pain and pain responsivity.
Pain 37, 129-141
- COLES, G. (2005):
Phenylbutazon and equine research.
Vet. Rec. 156, 327-28
- CONLON, P. D. (1988):
Nonsteroidal Drugs used in the Treatment of Inflammation.
Vet. Clin. North Am. 18, 1115-30
- COX, J. E. (1984):
Castration of horses and donkeys with first intention healing.
Vet. Rec. 115, 372-375
- DAY, C. (2001):
Gesunde Rinderbestände durch Homöopathie.
Sonntag Verlag, Stuttgart
- DIEHL, M., H. GERBER, D. SCHIFFERLI, J. NICOLET (1985):
Postoperative Wundinfektion beim Pferd.
Tierärztl. Prax. Suppl. 1, 71-78
- DIETRICH, G. (1987):
Die Behandlung von Verletzungen, insbesondere des Euters, mit Traumeel.
Biol. Tiermed. 4, 83-86
- DIETZ, O., G. KEHNSCHERPER, K. HAHN (1990):
Kastration des Hengstes und Ebers mit Resektion des Skrotums und Wundverschluß.
Mh. Vet.-Med. 45, 690-692
- DIETZ, O., NAGEL, E. (1961):
Beitrag zur Kastration des Hengstes unter Klinikverhältnissen.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 74, 189-190
- EITEL, F., J. SKLAREK (1988):
Wundheilung und Wundversorgung.
Tierärztl. Prax. 16, 1-12
- ERKERT, R. S., C. G. MACALLISTER, M. E. PAYTON, C. R. CLARKE (2005):
Use of force plate analysis to compare the analgesic effects of intravenous administration of phenylbutazone and flunixin meglumine in horses with navicular syndrome.
Am. J. Vet. Res. 66, 284-88

- FLECKNELL, P. A. (2001):
Castration of horses and analgesia.
Vet. Rec. 149, 159-160
- FLORES, C. E. (1978):
Berührunglose Temperaturmessung an der Hautoberfläche beim Pferd.
Vet. Med. Diss., Hannover
- FREY, H., LÖSCHER, W. (1996):
Pharmakologie des Zentralen Nervensystems.
Pharmakologie der Entzündung und der Allergie.
In: Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie für die Veterinärmedizin,
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart
- FRITSCH, R. (1988):
Forensische Fragen im Zusammenhang mit der Kastration des Hengstes.
Prakt. Tierarzt 69, 5-8
- FÜRST, A. (2000):
Untersuchungen zum Einfluss der Analgetika Carprofen, Metamizol, Flunixin-Meglumin und
Buprenorphin auf die Wundheilung bei der Ratte.
Vet. Med. Diss., München
- GAISBAUER, G. (1997):
Zur Haftung des Tierarztes für mißlungene Kastration am stehenden Pferd.
Tierärztl. Umschau 52, 44-45
- GEBHARDT, K.-H. (1977):
Homöopathie und Schulmedizin.
Prakt. Tierarzt 8, 550-554
- GEBHARDT, K.-H. (1981):
Homöopathie: Stellungnahme „Pro“.
Dt. Ärzteblatt 32, 1519-24
- GEBHARDT, K.-H. (1995):
Homöopathie.
In: J. GRIFKA: Naturheilverfahren.
Urban & Schwarzenberg, München - Wien - Baltimore, 293-320
- GERHARDS, H. (2003):
Kastrationskomplikationen und Möglichkeiten zu deren Vermeidung: Chirurgische und
forensische Betrachtung.
Pferdeheilkunde 19, 37-44
- GERHARDS, H. (2001):
Kastrationskomplikationen.
Vet-MedReport, Sonderausgabe V4, 2-4

GERHARDS, H. (2005):
Antibiotika-Einsatz bei Bagatellverletzungen und Standardoperationen aus forensischer Sicht.
XVI. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen, 4.-5. März 2005, 95-97

GHANE (1989):
Leserbrief zu Fritsch, R.: Forensische Fragen im Zusammenhang mit der Kastration des Hengstes.
Prakt. Tierarzt 4, 64-65

GLARDON, O. (1995):
Die Stellung der Homöopathie in der heutigen Tierheilkunde.
In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte, Sonntag Verlag Stuttgart, 13-21

GRATZ, H. (1991):
Traumeel ad us. vet. als Basistherapeutikum in der Kleintierpraxis.
Biol. Tiermed. 4, 115-122

GREEN, P. (2001):
Castration techniques in the horse.
In Practice 23, 250-261

GREEN, P. (2001):
Comment to Castration of horses and analgesia.
Vet. Rec. 149, 160

GREIFF, W. (1990):
Entwicklung und Zukunft der Naturheilverfahren in der Veterinärmedizin.
Tierärztl. Umschau 45, 244-247

GRIESER, N. (1974):
Ein kurzgefaßter Überblick über die Anwendung der Homöopathie in der Veterinärmedizin seit 1829.
Tierärztl. Umschau 29, 570-576

GRIESER, N. (1977):
Gedanken zur naturwissenschaftlichen Medizin und geschichtlicher Überblick über die tierärztliche Homöopathie der letzten 100 Jahre.
Prakt. Tierarzt 8, 545-549

GRIFKA, J. (1995):
Schulmedizin und Naturheilverfahren im Wettstreit.
In: J. GRIFKA: Naturheilverfahren.
Urban & Schwarzenberg, München - Wien - Baltimore, 11-17

HAMALCIK, P. (1985):
Biologisch homöopathische Therapie in der Veterinärmedizin.
Biol. Tiermed. 2, 35-37

- HAMALCIK, P. (1985):
Biologische Therapie in der Veterinärmedizin.
3. Auflage, Aurelia Verlag, Baden-Baden
- HAMALCIK, P. (1989):
Die Homotoxikologie in der Veterinärmedizin.
Biol. Tiermed. 4, 94-102
- HAMALCIK, P. (1992):
Biologische Therapie in der Veterinärmedizin.
6. Auflage, Aurelia-Verlag, Baden-Baden
- HARRIS, R. (2001):
Castration of horses and analgesia.
Vet. Rec. 149, 279-280
- HARTMANN, U. (1996):
Hengstkastrationen und deren Komplikationsrate an der Klinik für Pferde der freien
Universität Berlin in der Zeit von 1960 bis 1991.
Vet. Med. Diss., FU Berlin
- HEINE, H. (1998):
Immunologische Beistandsreaktion durch Antihomotoxische Therapie bei Gelenksentzündun-
gen.
Biol. Med. 4, 152-154
- HEINE, H. (1999):
Wirkmechanismen potenziertes Kombinationsarzneimittel der Antihomotoxischen Medizin.
Biol. Med. 1, 19-23
- HELLEBREKERS, L. J. (2001):
Schmerz bei Tieren.
In: Schmerz und Schmerztherapie beim Tier.
Schlütersche Verlagsanstalt Hannover
- HÖRNICKE, H. (1976):
Thermophysiologie.
In: SCHEUNERT, A., A. TRAUTMANN: Lehrbuch der Veterinär-Physiologie.
6. Auflage, Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 369-387
- HU, H. H., C. G. MACALLISTER, M. E. PAYTON, R. S. ERKERT (2005):
Evaluation of the analgesic effects of phenylbutazone administered at a high or low dosage in
horses with chronic lameness.
J. Vet. Med. Ass. 226, 414-17
- HUNT, R. J., C. L. BOLES (1989):
Postcastration eventration in eight horses.
Can. Vet. J. 30, 961-63

- HUSKAMP, B., N. KOPF (1997):
Hernia inguinalis incarcerata beim Pferd.
Prakt. Tierarzt 78, 217-235
- HUTCHINS, D. R., R. J. RAWLINSON (1972):
Eventration as a sequel to castration of the horse.
Austr. Vet. J. 48, 288-291
- ILLES, P., C. ALLGAIER (2001):
Schmerztherapie.
In: FORTH, W., HENSCHLER, D., RUMMEL, W., FÖRSTERMANN, U., STARK, K.:
Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie.
8. Auflage, Urban & Fischer, München, 241-265
- JOHNSON, C. B., P. M. TAYLOR, S. S. YOUNG, J. C. BREARLEY (1993):
Postoperative analgesia using phenylbutazone, flunixin or carprofen in horses.
Vet. Rec. 133, 336-338
- JOHNSON, C. (2001):
Castration of horses and analgesia.
Vet. Rec. 149, 279
- JOHNSON, J. H. (1973):
Postcastration complications.
Mod. Vet. Pract. 14, 49-62
- JOHNSTON, G. M., P. M. TAYLOR, M. A. HOLMES, J. L. N. WOOD (1995):
Confidential enquiry of perioperative equine fatalities (CEPEF-1): preliminary results.
Equine Vet. J. 27, 193-200
- JONES, P. G. H. (2005):
Phenylbutazone and equine research.
Vet. Rec. 156, 554-55
- JONES, R. (2001):
Castration of horses and analgesia.
Vet. Rec. 149, 252
- KALLINGS, P. (1993):
Nonsteroidal anti-inflammatory drugs.
Vet. Clin. North Am. 9, 523-556
- KELLER, H., M. ELKER, D. SCHAD (1996):
Hengstkastration mit inguinaler Schnitfführung und primärem Wundverschluß.
Prakt. Tierarzt 77, 890-895
- KELLER, H., U. HARTMANN (1996):
Komplikationsrate verschiedener Kastrationsverfahren beim Hengst.
Prakt. Tierarzt 77, 802-815

- KLUG, E., K. F. WEITZE, K. FREYTAG, P. WITZMANN (1976):
Zur Frage nach dem Begattungs- und Befruchtungsvermögen von Wallachen nach der Kastration.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 83, 351-373
- KNOTTENBELT, D., REGINALD, R. (2000):
Part 2: The Stallion and Gelding.
In: Diseases and Disorders of the horse
Hengst und Wallach.
In: Farbatlas der Pferdekrankheiten, Schlütersche Verlagsanstalt Hannover
- KOPF, N., T. MITTERER (1997):
Darmvorfall nach Kastration – Was tun?
XII. Tagung über Pferdekrankheiten im Rahmen der Equitana
- KRAFT, K. (1994):
Naturheilverfahren und Homöopathie.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart
- LAGONI, N. (1983):
Arzneimittelrechtliche Aspekte zur Homöopathie in der Veterinärmedizin.
Prakt. Tierarzt 10, 890-96
- LAGONI, N. (1985):
Wirkung und Wirksamkeit von Homöopathika in der Veterinärmedizin.
Prakt. Tierarzt 7, 541-548
- LAMBARDT, A. (1977):
Praxisbeitrag zum Wirksamkeitsnachweis von Engystol und Traumeel in der Veterinärmedizin.
Biol. Med. 6, 324-327
- LEES, P., A. J. HIGGINS (1985):
Clinical pharmacology and therapeutic uses of non-steroidal anti-inflammatory drugs in the horse.
Equine Vet. J. 17, 83-96
- LEES, P., A. J. HIGGINS (1986):
Effects of a phenylbutazone paste in ponies: Model of acute nonimmune inflammation.
Am. J. Vet. Res. 47, 2359-63
- LEES, P., J. GIRAUDEL, M. F. LANDONI, P. L. TOUTAIN (2004):
PK-PD integration and PK-PD modelling of nonsteroidal anti-inflammatory drugs: principles and applications in veterinary pharmacology.
J. Vet. Pharmacol. Therap. 27, 491-502
- LEES, P., J. GIRAUDEL, M. F. LANDONI, P. L. TOUTAIN (2004):
Pharmacodynamics and pharmacokinetics of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in species of veterinary interest.
J. Vet. Pharmacol. Therap. 27, 479-490

- LEHMANN, K. A. (1990):
Der postoperative Schmerz. Bedeutung, Diagnose und Behandlung.
Springer Verlag
- LINDLEY, W. H. (1981):
Some complications in a series of equine castrations.
Mod. Vet. Prac. 48, 728-731
- LINE, S. W., B. L. HART, L. SANDERS (1985):
Effect of prepubertal versus postpubertal castration on sexual and aggressive behavior in male horses.
J. Am. Vet. Med. Ass. 186, 249-251
- LÖSCHER, W., A. RICHTER (2002):
Homöopathika.
Phytotherapeutika.
In: LÖSCHER, W., UNGEMACH, F. R., KROKER, R.: Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren.
Paul Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 383-406, 407-420
- LOWE, J.E., R. DOUGHERTY (1972):
Castration of Horses and Ponies by a Primary Closure Method.
J. Am. Vet. Med. Ass. 160, 183-186
- LUSSIGNOLI, S., S. BERTANI, H. METELMANN, P. BELLAVITE (1999):
Effect of Traumeel S, a homeopathic formulation, on blood-induced inflammation in rats.
Complement Ther. Med. 7, 225-30
- MACALLISTER, C. G., S. J. MORGAN, A. T. BORNE, R. A. POLLET (1993):
Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine and ketoprofen in horses.
J. Vet. Am. Med. Ass. 202, 71-77
- MASON, B. J., J. R. NEWTON, R. J. PAYNE, R. C. PILSWORTH (2005):
Costs and complications of equine castration: a UK practice-based study comparing „standing nonsutured“ and „recumbent sutured“ techniques.
Equine Vet. J. 37, 468-472
- MERGEN, H. (1969):
Therapie posttraumatischer Schwellungen mit Traumeel.
Münch. Med. Wschr. 6, 298-300
- MEZEROVA, J., R. KABES, Z. ZERT, S. KRISOVA (2001):
Darmvorfall nach Kastration bei vier Pferden.
Pferdeheilkunde 17, 235-240
- MEZEROVA, J., Z. KRUPIL, B. SCHILLOVA, Z. ZERT (2004):
Kastration des Hengstes – primäre Wundheilung und Komplikationen.
Prakt. Tierarzt 85, 28-36

- MIKUSCHKA, E. (1995):
Grundlagen der Homöopathie.
In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte.
Sonntag Verlag Stuttgart, 30-34
- MIKUSCHKA, E. (1995):
Grenzen, Kontra-Indikationen und Schwierigkeiten der Homöopathie.
In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte.
Sonntag Verlag Stuttgart, 151-156
- MINGARD, G. (1995):
Zur Geschichte der Homöopathie – die verschiedenen Richtungen.
In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte.
Sonntag Verlag Stuttgart, 22-29
- MISK, N. A., S. M. SELEIM (1987):
Eine verbesserte Methode der Kastration von Equiden.
Prakt. Tierarzt 11, 24-25
- MOLL, H. D., K. D. PELZER, R. S. PLEASANT, P. D. MODRANSKY, K. A. MAY (1995):
A Survey of Equine Castration Complications.
J. Equine Vet. Sci. 15, 522-526
- MOSES, V. S., A. L. BERTONE (2002):
Nonsteroidal anti-inflammatory drugs.
Vet. Clin. North Am. 18, 21-37
- MÜLLER, H. (1977):
Die Kastration des Hengstes nach heutigen chirurgischen Grundsätzen.
Tierärztl. Umschau 32, 367-372
- MÜLLER, H. (1990):
Kastration.
In: H. EIKMEIER, E. FELLMER, H. MOEGLE (Hrsg): Lehrbuch der Gerichtlichen
Tierheilkunde. Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 113-120
- MÜLLER, H. (1957):
Über Wirkung und Wert der antibiotischen und chemotherapeutischen Wundprophylaxe bei
der Heilung der Kastrationswunde des Hengstes.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 64, 503-507
- MÜLLER, H. (1989):
Leserbrief zu Fritsch, R.: Forensische Fragen im Zusammenhang mit der Kastration des
Hengstes.
Prakt. Tierarzt 2, 74
- MURRELL, J. C., C. B. JOHNSON, A. E. WATERMAN-PEARSON (1998):
Spontaneous EEG changes in the equine surgical patient.
J. Vet. Anesth. Analg. 26, 42

MURRELL, J. C., K. L. WHITE, C. B. JOHNSON, A. E. WATERMAN-PEARSON (2000):
Spontaneous EEG changes in the equine surgical patient: the effect of an intravenous infusion of lidocaine.

Proceedings of the 7th World Congress of Veterinary Anaesthesia, Berne, Switzerland

NEUMANN, W., A. L. SCHULTE-NEUMANN, E. H. SCHÄFFER (1991):

Plötzliche Erblindung nach Kastration bei einem Haflingerwallach.

Pferdeheilkunde 7, 103-107

NICKEL, R., A. SCHUMMER, E. SEIFERLE (1995):

Männliche Geschlechtsorgane des Pferdes.

In: HABERMEHL, K.-H., VOLLMERHAUS, B., WILKENS, H.: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band II Eingeweide, Blackwell Verlag, Berlin-Wien

NICKELS, F. A. (1988):

Complications of Castration and Ovariectomy.

Vet. Clin. North Am. 4, 515-523

NIEBAUER, G.W., M. DORCSI, L. PFEIL (1980):

Die Wirkung von homoöpathischem Arnica D und Actihaemyl auf die Wundheilung im Tierexperiment.

Prakt. Tierarzt 61, 128-132

OBERBAUM, M., I. YANIV, Y. BEN-GAL, J. STEIN, N. BEN-ZVI (2001):

A randomized, controlled clinical trial of the homeopathic medication TRAUMEEL S in the treatment of chemotherapy-induced stomatitis in children undergoing stem cell transplantation.

Cancer 92, 684-690

OEPEN, I. (1981):

Homöopathie: Stellungnahme „Contra“.

Dt. Ärzteblatt 32, 1525-1530

OFNER, J. (1998):

Therapie von Unfällen und Unfallfolgen.

Biol. Tiermed., Sonderdruck: 15. Jahrgang

PERKINS, N. R., G. S. FRAZER (1994):

Reproductive Emergencies in the stallion.

Vet. Clin. North Am. 10, 671-683

PLOSZ, B. (1896):

Die Castration mit Heilung per primam.

Berl. Thierärztl. Wschr. 12, 135-141

POROZOV, S., L. CAHALON, M. WEISER, D. BRANSKI, O. LIDER (2004):

Inhibition of IL-1 β and TNF- α Secretion from Resting and Activated Human Immunocytes by the Homeopathic Medication Traumeel S.

Clin. Dev. Immunol. 11, 143-149

- PRICE, J., J. M. MARQUES, E. M. WELSH, N. K. WARAN (2002):
Pilot epidemiological study of attitudes towards pain in horses.
Vet. Rec. 151, 570-575
- PRICE, J., R. A. EAGER, E. M. WELSH, N. K. WARAN (2005):
Current practice relating to equine castration in the UK.
Res. Vet. Sci. 78, 277-280
- PRIETZ, G., K. TEICHERT (1980):
Kastration des Hengstes.
Mh. Vet.-Med. 35, 685-688
- PRÜGNER, W., R. HUBER, R. LÜHMANN (1991):
Eltenac, a new anti-inflammatory and analgesic drug for horses: clinical aspects.
J. Vet. Pharmacol. Ther. 14, 193-199
- PSCHYREMBEL (2000):
Wörterbuch Naturheilkunde.
Walter de Gruyter, Berlin – New York
- RAEKALLIO, M., P. M. TAYLOR, R. C. BENNETT (1997):
Preliminary Investigations of Pain and Analgesia Assessment in Horses Administered
Phenylbutazone or Placebo After Arthroscopic Surgery.
Vet. Surg. 26, 150-155
- RAILTON, D. (1999):
Complications associated with castration in the horse.
In Practice, 298-307
- RAKOW, B. u. M. (1990):
Entwicklung und Perspektiven der Homöopathie in der Veterinärmedizin in der heutigen Zeit.
Tierärztl. Umschau 45, 237-244
- REINHART, E. (1998):
Behandlung von Groß- und Kleintieren mit Traumeel – eine Übersicht.
Biol. Tiermed. 1, 4-30
- REINHART, E., G. LÖW (2003):
Grundzüge der Homotoxikologie in der Tiermedizin.
In: REINHART, E., G. LÖW: Kommentiertes Symptomenverzeichnis der Biologischen
Tiermedizin.
2. Auflage, Aurelia-Verlag, Baden-Baden
- RIJKENHUIZEN, A. B. M. (2002):
Treatment of haemorrhage after castration by laparoscopic ligation of the spermatic cord in
two horses.
Pferdeheilkunde 18, 339-342
- RIJKENHUIZEN, A. B. M., M. A. VAN DER VELDEN (1994):
Irreponible Hernia inguinalis beim Pferd.
Wien. Tierärztl. Mschr. 81, 295-301

SCHATZMANN, U. (2001):

Praktische analgetische Behandlung bei Pferden.

In: HELLEBREKERS, L. J.: Schmerz und Schmerztherapie beim Tier.

Schlütersche Verlagsanstalt Hannover, 117-128

SCHMIDT, A. (1995):

Wirkungsweise homöopathischer Arzneien – Homöopathische Verschlimmerung.

In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte.

Sonntag Verlag Stuttgart, 41-47

SCHNURRENBERGER, U. (1995):

Arzneimittelherstellung, Potenzierung und Gabenlehre.

In: A. SCHMIDT: Grundkurs in Klassischer Homöopathie für Tierärzte.

Sonntag Verlag Stuttgart, 79-91

SCHULTE ZU SUNDERN, L. (1976):

Eine Literaturstudie über die Kastration bei unseren männlichen Haussäugetieren.

Vet. Med. Diss., Hannover

SCHUMACHER, J. (1996):

Complications of castration.

Equine vet. Educ. 8, 254-259

SCHUMACHER, J., J. SCHUMACHER, J. S. SPANO, M. MCGUIRE, W. L.

SCRUTCHFIELD, R. G. FELDMAN (1988):

Effects of castration on peritoneal fluid constituents in the horse.

J. Vet. int. Med. 2, 22-25

SEARLE, D., A. J. DART, CM DART, DR HODGSON (1999):

Equine castration: review of anatomy, approaches, techniques and complications in normal, cryptorchid and monorchid horses.

Aust. Vet. J. 77, 428-434

SHOEMAKER, R., J. BAILEY, E. JANZEN, DG. WILSON (2004):

Routine castration in 568 draught colts: incidence of evisceration and omental herniation.

Equine Vet. J. 36, 336-340

SPÄTH, H. (1980):

Erfahrungen mit Composita-Präparaten anhand von Beispielen.

Biol. Med. 9, 365

SPÄTH, H. (1992):

Composita-Präparate-Heel in der Kleintierpraxis.

In: HAMALCIK, P.: Biologische Therapie in der Veterinärmedizin.

6. Auflage, Aurelia-Verlag, Baden-Baden

STANEK, C. (1982):

Beitrag zur Geschichte der Veterinärhomöopathie: Samuel Hahnemann und die erste Generation der Veterinärhomöopathen (1829 bis 1840).

Prakt. Tierarzt 11, 1001-1006

- STYRIE, J. (1991):
Einfluss homöopathischer Behandlungsmittel auf veränderte Blutparameter des Muskel- und Leberstoffwechsels bei Galoppfern.
Agr. Diss., Bonn
- SZUMLAKOWSKI, R. (1992):
Biologische Medizin bei Pferden.
In: HAMALCIK, P.: Biologische Therapie in der Veterinärmedizin.
6. Auflage, Aurelia-Verlag, Baden-Baden
- THOMAS, H. L., J. F. ZARUBY, C. L. SMITH, M. A. LIVESEY (1998):
Postcastration eventration in 18 horses: The prognostic indicators for long-term survival (1985-1995).
Can. Vet. J. 39, 764-768
- TIEFENTHALER (1992):
Homöopathisch-biologische Therapie von Verletzungen beim Großtier.
In: HAMALCIK, P.: Biologische Therapie in der Veterinärmedizin.
6. Auflage, Aurelia-Verlag, Baden-Baden
- TILLMANN, H. (1951):
Der Darmvorfall als Zwischenfall bei der Kastration und bei Bauchverletzungen.
Tierärztl. Umschau 6, 423-427
- TOBIN, T., S. CHAY, S. KAMERLING, W. E. WOODS, T. J. WECKMAN (1986):
Phenylbutazone in the horse: a review.
J. Vet. Pharmacol. Ther. 9, 1-25
- TORRE, F. (2005):
Perioperative antibiotics in equine elective surgery: Do we really need them?
XVI. Tagung über Pferdekrankheiten, Essen, 4.-5. März 2005, 91-95
- TOTH, J., G. KÖKENY, L. TAMAS (1987):
Die Kastration des Pferdes mit gleichzeitiger Exstirpation des Skrotums.
Pferdeheilkunde 3, 265-267
- TRAUB, J. L., L. M. PAULSEN, S. M. REED (1983):
The Use of Phenylbutazon in the Horse.
Comp. Cont. Educ. 5, 320-326
- TROTTER, G. W. (1988):
Normal and Cryptorchid Castration.
Vet. Clin. North Am. 4, 493-513
- TURNER, A., C. MCILWRAITH (1983):
Chirurgie am Urogenitalapparat beim Pferd.
In: Praxis der Großtierchirurgie.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart

- UNGEMACH, F. R. (2006):
Pharmaka zur Beeinflussung von Entzündungen.
In: LÖSCHER, W., UNGEMACH, F. R., KROKER, R.: Pharmakotherapie bei Haus- und Nutztieren.
7. Auflage, Parey Verlag, Berlin, Hamburg, 364-403
- URBICH, R. (1981):
Homöopathische Therapie bei Groß- und Kleintieren anhand von praktischen Beispielen.
Biol. Med. 10, 579-582
- VAN DER VELDEN, M. A., L. J. RUTGERS (1990):
Visceral prolapse after castration in the horse: a review of 18 cases.
Equine Vet. J. 22, 9-12
- VANE, J. R., R. M. BOTTING (1995):
New insights into the mode of action of anti-inflammatory drugs.
Inflamm. Res. 44, 1-10
- VOITH, V. L. (1979):
Effects of castration on mating behavior.
Mod. Vet. Pract. 60, 1040-1041
- WAGNER, H. (1985):
Neue Untersuchungen über die immunstimulierende Wirkung einiger pflanzlicher Homöopathika.
Biol. Tiermedizin 2, 27-34
- WAGUESPACK, R., J. BELKNAP, A. WILLIAMS (2001):
Laparoscopic management of postcastration haemorrhage in a horse.
Equine Vet. J. 33, 510-513
- WEINGÄRTNER, O. (1988):
Über eine mögliche Sinngebung der Komplexmittelhomöopathie.
Ärztezeitschr. f. Naturheilverf. 3, 219-227
- WESSLING, B. E. (2004):
Klinischer Vergleich der Wirkung von Phenylbutazon, Flunixin und Vedaprofen bei equinen Vitrektomie-Patienten sowie Bestimmung der Wirkstoffspiegel in Serum- und Glaskörperproben.
Vet. Med. Diss., München
- WHITTOW, G. C. (1961):
The significance of the extremities of the ox (*Bos taurus*) in thermoregulation.
J. Agric. Sci. 58, 109-114
- WIENDIECK, D. (1995):
Biologische Therapie beim Pferd – Erfahrungen bei Störungen des Bewegungsapparates und bei Influenza.
Biol. Tiermed. 4, 122-128

- WIEST, J. (1991):
Homöopathie und Tiermedizin.
In: Naturheilverfahren in der Veterinärmedizin, Schlütersche Verlagsanstalt Hannover
- WILSON, D. G., D. A. HENDRICKSON, A. J. COOLEY (1996):
Laparoscopic methods for castration of equids.
J. Am. Vet. Med. Assoc. 209, 112-114
- WINTZER, H.-J. (1997):
Fortpflanzung und Erkrankung der Geschlechtsorgane von Stute und Hengst.
In: Krankheiten des Pferdes.
Parey Verlag, Berlin
- WISSDORF, H., H. GERHARDS, B. HUSKAMP, E. DEEGEN:
Männliche Geschlechtsorgane mit Hodenhüllen und Harnröhre.
In: Anatomie und Propädeutik des Pferdes.
Verlag M. & H. Schaper Alfeld - Hannover
- WOLFF, H. G. (1965):
Biotherapie in der Veterinärpraxis.
Homotoxin-Journal 4, 278-278
- WOLFF, H. G. (1977):
Hahnemann über die Homöopathie bei Haustieren.
Prakt. Tierarzt 8, 554-558
- WOLTER, H. (1976):
Möglichkeiten und Grenzen der Homöopathie in der Veterinärmedizin.
Wien. tierärztl. Mschr. 6, 208-215
- WOLTER, H. (1988):
Klinische Homöopathie in der Veterinärmedizin.
Karl F. Haug Verlag, Heidelberg
- WOLTER, H. (1989):
Kompendium der tierärztlichen Homöopathie.
Ferdinand Enke Verlag Stuttgart
- WRIEDT, W.-D., H. SCHEBITZ, D. BÖHM (1979):
Zur Kastration des Hengstes.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 92, 41-42
- ZECHNER, G. (1987):
Funktionell – anatomische und histologische Untersuchungen am Proc. vaginalis des
Hengstes in Hinblick auf die Entstehung der sogenannten sanduhrförmigen Einziehung bei
der Hernia inguinalis incarcerata.
Vet. Med. Diss., Wien

Danksagung

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. H. Gerhards möchte ich sehr herzlich für die Überlassung des Themas und für die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit sowie für seine konstruktive Kritik danken.

Herrn Dr. Peter Pfeifer danke ich für die Bereitstellung des Infrarot-Temperatur-Messgerätes.

Frau Dr. Carola Sauter-Louis danke ich für die Beantwortung meiner Fragen zur statistischen Auswertung.

Bei Herrn Matthias Schmid aus dem Institut für Statistik der LMU (STABLAB-Statistisches Beratungslabor) möchte ich mich für die hervorragende Unterstützung der statistischen Auswertung bedanken.

Bei meinen Eltern möchte ich mich von ganzem Herzen für die Ermöglichung meines Studiums und meiner Doktorarbeit bedanken.

Frau Carina Zimmermann danke ich innigst und in Verbundenheit für ihre beständige, emotionale und geistige Begleitung.

Bei Herrn Prof. Dr. J. Schreiber bedanke ich mich sehr herzlich für seine kritische Durchsicht meiner Arbeit und seine Unterstützung bei computertechnischen Fragen.

Mein Dank gilt auch allen Mitarbeitern, Doktoranden und Famulanten der Pferdeabteilung, vor allem Rebekka Reimold, Freya Drießen, Lidia Kowalczyk und Markus Schneider für die großzügige Leihgabe ihrer Digitalkameras.

LEBENS LAUF

Name: Esther Maaßen

Geburtsdatum: 22. April 1976

Geburtsort: Goch

Staatsangehörigkeit: deutsch

Eltern: Hermann Maaßen, Gymnasiallehrer
Hedwig Maaßen, geb. Terhorst, Hebamme

Schulbildung: 1982-1986 Grundschule Appeldorn
1986-1995 städtisches Gymnasium Kalkar

Schulabschluss: Abitur 1995

Auslandsjahr: 1995-1996 Au pair in Washington D. C., USA

Hochschulbesuch: November 1996 bis Mai 2003 Studium der Tiermedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München

Approbation: Juni 2004

Dissertation: seit September 2004 Doktorandin in der Pferdeabteilung der Chirurgischen Tierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München,
Vorstand: Prof. Dr. H. Gerhards