

## Fallbericht

# Eine Sonderform des Meckel-Divertikels am Jejunum eines Pferdes

M. Röcken, F. J. Reckels, G. U. Schmidt-Oechtering  
und Andrea Luise Schulte-Ringel

Chirurgische Veterinärklinik  
der Justus-Liebig-Universität Gießen  
(Leiter: Prof. Dr. R. Fritsch und Prof. Dr. E. Schimke)

## Einleitung

Das erstmals 1809 von Johann Friedrich Meckel beschriebene Divertikel wird als eine Hemmungsmißbildung des Ductus omphaloentericus definiert. Es handelt sich hierbei um eine fingerförmige Darmausstülpung, die im allgemeinen antimesenterial und nach den uns zugänglichen Literaturangaben stets am Ileum lokalisiert ist (Botz und Sieger, 1984; Dahme und Weiss, 1978; Eder und Gedigk, 1975; Häring, 1982; Joest, 1967; Pschyrembel, 1986).

Diese Mißbildung wird mit männlicher Prädisposition bei ca. 1 bis 3 % aller Menschen beobachtet. Sein Vorkommen bei Pferd und Schwein ist relativ häufig, da diese Tierarten embryonal einen stark entwickelten Nabelblasengang aufweisen. Selten kann dagegen diese Hemmungsmißbildung beim Wiederkäuer, Fleischfresser oder Wildtier nachgewiesen werden (Joest, 1967).

Als normale anatomische Struktur mit einer Häufigkeitsverteilung von 60 bis 80 % ist das Meckel-Divertikel beim Wassergeflügel, bei der Taube und beim Huhn anzusehen (Joest, 1967). Dieses Gebilde wird bei diesen Tierarten im Gegensatz zum Säuger in der Mitte der Jejunumgirlande, jedoch dem Ileum näher als dem Duodenum, als kleiner, blinder Anhang (Diverticulum caecum vitelli) beschrieben. Pathogenetisch ist das Meckel-Divertikel auf eine Hemmung in der Rückbildung des aus entodermalem Gewebe entstandenen Ductus omphaloentericus zurückzuführen (Langmann, 1986 a und b). Dieser den Mitteldarm mit dem Dottersack verbindende Gang bildet sich beim humanen Embryo in der 6. Lebenswoche zurück, da von diesem Zeitpunkt an die Ernährung diapläzentär erfolgt. Obliteriert der Ductus unvollständig, verbleibt ein meist fingerförmiger Adnex, der den strukturellen Aufbau des Dünndarms aufweist. Beim Menschen wird, konträr zu den Berichten aus der Tiermedizin, im Bereich der Darmausstülpung häufiger dystopes Gewebe mit Anteilen von Magen- oder Dickdarmschleimhaut sowie Pankreasgewebe nachgewiesen. Möglicherweise bedingen diese Gewebsheterotopien im Divertikel die unvollständige Rückbildung des Dotterganges (Ackermann und Rossi, 1974; Häring, 1982). Bei fehlender Obliteration kann der Dottergang über seine gesamte Länge offenbleiben und eine direkte Verbindung

zwischen Nabel und Dünndarm herstellen. Diese Anomalie wird als Nabel- bzw. Dottergangfistel bezeichnet, wobei es bei dieser Form der Mißbildung zum Austritt von Fäzes im Nabelbereich kommen kann. Weiterhin kann sich das proximale und distale Ende des Dottergangs in einen fibrösen Strang umwandeln, während der Mittelabschnitt eine große Zyste bildet, die als Dottergangszyste oder Enterozystom bezeichnet wird (Langmann, 1986 a und b).

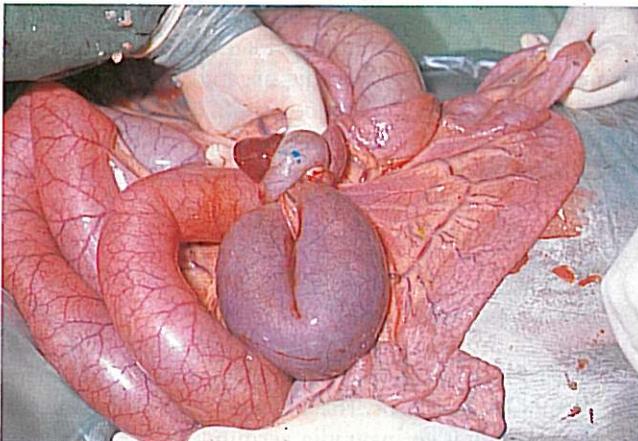
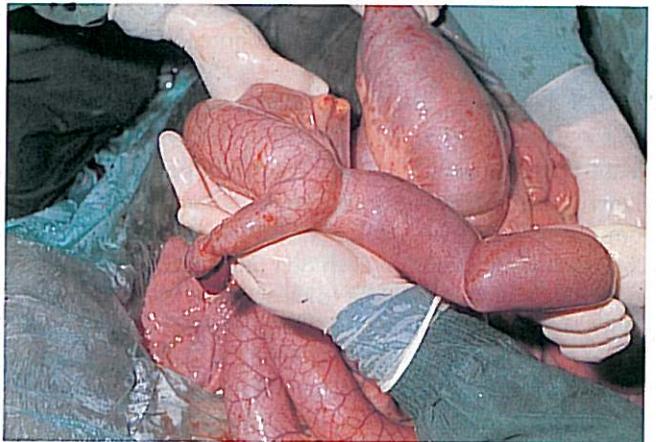
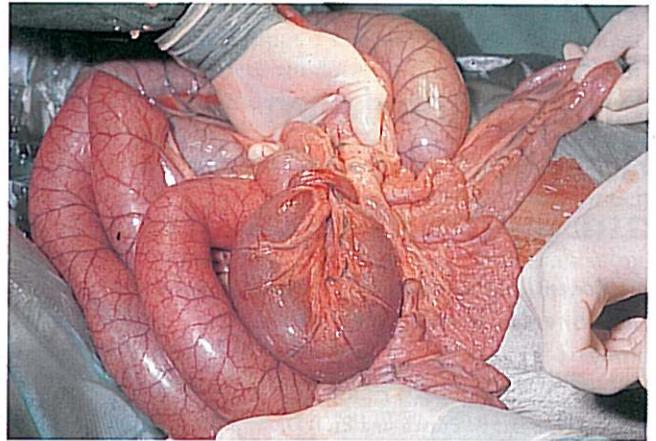
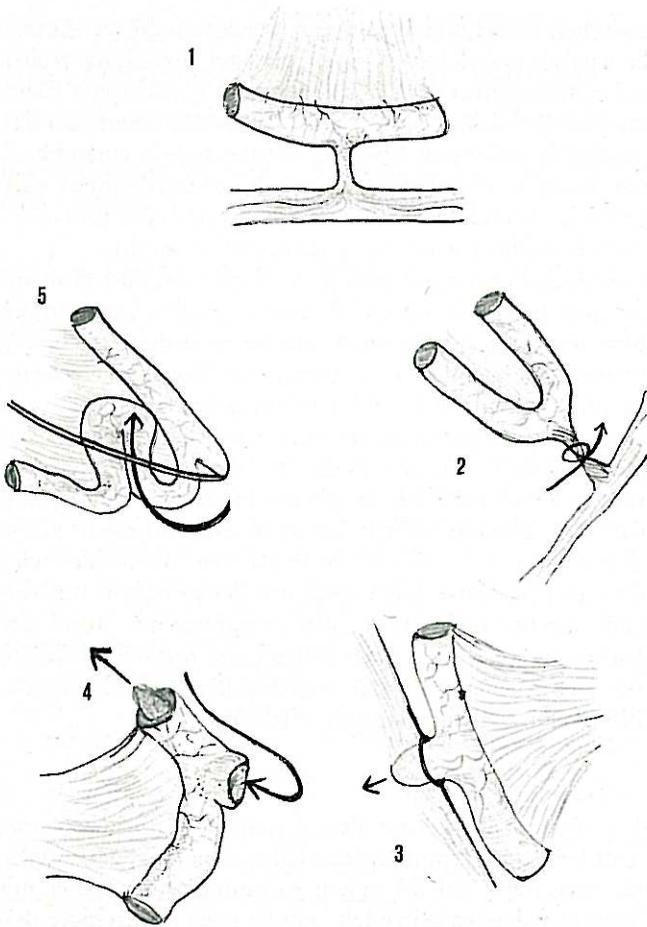
Das Meckel-Divertikel wird in der Tier- wie in der Humanmedizin bisweilen als Zufallsbefund bei der Laparotomie bzw. der Sektion beobachtet. Häufig ist es die Ursache für rezidivierende Koliken, die durch eine Störung der Darmmotilität, durch wechselnden Füllungsdruck und ev. durch Retention der Ingesta hervorgerufen werden (Häring, 1982; Jennings, 1984; Wintzer, 1982). Aus diesen genannten Störungen entwickeln sich in fast der Hälfte der Fälle sekundäre Komplikationen wie Dilatationen, chronisch eitrige Entzündungen bis hin zu Perforationen mit lokaler eitriger Entzündungen Peritonitis. Die eigentliche Ileussympptomatik verläuft hierbei progredient oder rezidivierend, wobei die Pathogenese des Ileus nach Darstellung Rutherford's (1966) im wesentlichen von der strukturellen Ausbildung des Meckel-Divertikels bestimmt wird (Abb. 1).

## Anamnese

Ein viereinhalb Monate altes Asilaraber-Stutfohlen wurde dem Haustierarzt mit Kolikanfällen zunehmender Intensität vorgestellt. Bei der ersten Konsultation wurde es mit Spasmoanalgetika behandelt, worauf nach kurzzeitiger Besserung eine deutliche Verschlechterung mit häufigem Sichniederwerfen und Wälzen eintrat. Bei der zweiten Visite (ca. 10 Std. später) wurde vom Haustierarzt eine Blinddarpunktion durchgeführt, die negativ verlief. Nach der Injektion von 15 ml Buscopan comp., 20 ml l-Methadon<sup>1</sup> sowie einer Infusion von 2 l Serumelektrolyt-Lsg. wurde das Pferd von dem behandelnden Tierarzt mit Ileusverdacht in die Chirurgische Veterinärklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen überwiesen.

## Untersuchungsbefund

Das seit 24 Stunden erkrankte Fohlen zeigte zum Zeitpunkt der Einlieferung ein hochgradig gestörtes Allgemeinbefinden. Die Körperoberfläche war stellenweise feucht, die Hautelastizität geringgradig vermindert, die Akren vermehrt kühl. Die innere Körpertemperatur betrug 38,7 °C. Die Kopfschleimhäute waren verwaschen und von schmutzig-roter Farbe. Die kapilläre Rückfüllungszeit betrug über 4 Sekunden, und das venöse Blutangebot war mittelgradig verzögert. Der Puls hatte eine Frequenz von 92 Schlägen pro Minute und war von schwacher Qualität. Die Herztöne waren laut und pochend. Die Atmung war betont abdominal, bei 40 Atemzügen pro Minute. Auskultatorisch bestand bds. ein verschärftes broncho-vesikuläres Atemgeräusch. Das Abdomen war gering bis mittelgradig gebläht, die Bauchdecken waren gespannt. Die Peristaltik war spastisch gehemmt bis fehlend. Die wegen der Widerstehlichkeit des Tieres erst in Narkose durchführbare Magensondierung verlief negativ.



**Abb. 1:** Ileuspathogenese in Abhängigkeit von der Ausbildung des Meckel-Divertikels: 1 – Entzündung, 2 – Torsion, 3 – Littre-Hernie, 4 – Invagination, 5 – Inkarceration. Umgezeichnet nach Rutherford.

**Abb. 2:** Volvulus nodosus jejuni infolge eines Meckel-Divertikels in der antimesenterialen Ansicht.

**Abb. 3:** Volvulus nodosus jejuni infolge eines Meckel-Divertikels in der mesenterialen Ansicht.

**Abb. 4:** Ingestagegefülltes Meckel-Divertikel am Jejunum mit deutlichem zirkulärem Schnürring.

**Abb. 5:** Resektat des Meckel-Divertikels mit Sicht auf die divertikuläre Gekrösefalte.

Wegen der geringen Größe des Tieres wurde die rektale Untersuchung digital vorgenommen. Hierbei ließen sich einige wenige kleine, harte, mit zähpappigem Schleim überzogene Kotballen nachweisen. Da im Rahmen der „Schwingauskultation“ laute Plätschergeräusche hörbar waren und dies auf gas- und flüssigkeitsgefüllte Darmschlingen schließen ließ, wurde auf die Parazentese des Abdomens verzichtet.

Die hämatologische Laboruntersuchung ergab einen Hämatokrit von 50 Vol.-%. Der Blut-pH betrug 7,22 bei einer Basenabweichung von -11,6 mmol/l und einem Kohlendioxidpartialdruck von 42,2 mmHg.

In Zusammenfassung und Wertung der dargestellten klinischen Befunde mußte trotz eingeschränkter diagnostischer Möglichkeiten die Indikation zur Operation gestellt werden. Die zunehmende Verschlechterung des Allgemeinbefindes, die Wirkungslosigkeit von Spasmoanalgetika sowie der positive Ausfall der Schwingauskultation ließen uns den Ileusverdacht bestätigen und damit die Indikation zur Probeparotomie mit Absicherung der Diagnose stellen.

#### *Anästhesie*

Prämedikation: Über einen Venenkatheter<sup>2</sup> in der rechten V. jugularis ext. wurde das Tier mit 0,1 mg/kg KM /-Methadon prämediziert.

Einleitung: 20 Minuten später erfolgte die Narkoseeinleitung mit Xylazin, Guafenesin und Ketamin. 0,4 mg/kg KM Xylazin<sup>3</sup> wurden langsam intravenös appliziert. Nach eingetretener Sedation, d. h. etwa 3 Minuten p. inj., wurden 35 mg/kg KM Guafenesin<sup>4</sup> zügig i. v. verabreicht. Unmittelbar anschließend wurden 2,0 mg/kg KM Ketamin<sup>5</sup> intravenös zügig injiziert. Dies führte nach 20 Sekunden zum Niederlegen und zur Allgemeinanästhesie.

Erhaltung: Nach problemloser orotrachealer Intubation wurde die Narkose mit Halothan<sup>6</sup> in 100 % Sauerstoff aufrechterhalten. Der Patient wurde mit einem Zugvolumen von 1500 ml bei einer Frequenz von 15 Atemzügen pro Minute (entspr. 150 ml/kg KM/min) kontrolliert beatmet<sup>7</sup>, so daß die endexpiratorisch gemessene Kohlendioxidkonzentration zwischen 4,5 und 5,5 Vol.-% lag.

Überwachung: Während der Narkose wurden die endexpiratorische Kohlendioxidkonzentration<sup>8</sup>, das Atemminutenvolumen<sup>9</sup> sowie das Elektrokardiogramm<sup>10</sup> und der in der A. transversa faciei direkt gemessene arterielle Blutdruck<sup>11</sup> kontinuierlich überwacht. In 15minütigen Abständen wurde der Hämatokrit bestimmt und wurden arterielle Blutgasanalysen durchgeführt.

Infusionen: Der bei der Aufnahme des Patienten bestimmte Hämatokrit von 50 Vol.-% wurde durch rasche Infusion von 1000 ml Vollelektrolytlösung<sup>12</sup> auf 40 Vol.-% zu Narkosebeginn gesenkt. Intraoperativ wurden 2500 ml Vollelektrolytlösung infundiert (entspr.: 17 ml/kg KM/h). Der Hämatokrit blieb während der Operation zwischen 35 und 40 Vol.-%.

Aufwachphase: Nach einer Operationsdauer von 105 Minuten konnte sich das Fohlen 10 Minuten nach Transport in die Aufwachbox in Brust-Bauch-Lage bringen

und kam nach weiteren 7 Minuten im ersten Versuch sicher zum Stand.

#### *OP-Bericht*

Nach präumbilikalärer Laparotomie und Vorlagerung des mit geringgradiger Ingestamenge gefüllten Zäkums ergab die orientierende Exploration der Bauchhöhle neben spontan auffindbaren meteorisierten und flüssigkeitsgefüllten Dünndarmschlingen und einem sekundär obstipierten Colon ascendens keine abnormen Befunde. Durch Vorlagerung des Dünndarms, vom Ileum ausgehend, konnte am Übergang vom kaudalen zum mittleren Drittel des Jejunums ein knotenförmig strangulierter Darmabschnitt dargestellt werden (Abb. 2 und 3). Nach Lösung dieses Volvulus nodosus zeigte sich, daß die Ursache für dieses Geschehen eine ca. 15 cm lange, antimesenterial gelegene Darmausstülpung mit einem ca. 5 cm langen Filum terminale und einer eigenen Gekrösefalte war. Bei der Überprüfung der Passagfähigkeit dieses Darmabschnittes zeigte sich eine lumenseitige Kommunikation des Adnexes mit dem Jejunum, womit ein Eintritt der Ingesta in den Fortsatz möglich war. Zusätzlich befand sich unmittelbar kaudal dieser Mißbildung am Jejunum ein zirkulärer Schnürring, der die Chymuspassage behinderte (Abb. 4 und 5). Nach Entleerung des prä- und stenosenotischen Schenkels, durch Massage des Darminhaltes in das Zäkum, wurde eine Resektion im schrägen Winkel (60 Grad) des 70 cm langen, strangulierten Dünndarmabschnittes mit nachfolgender Anastomosierung vorgenommen. Letztere erfolgte als End-zu-End-Anastomose in einschichtiger, fortlaufender Naht, jeweils von antimesenterial nach mesenterial gelegt, mit 2/0 Vicryl. Der Verschuß und die Adaptation der Gekröselücke wurden mit 2/0 Catgut durchgeführt. Nach der Reposition des Dünndarms wurde das Zäkum punktiert, entgast und anschließend ebenfalls zurückgelagert. Die Bauchhöhle wurde in vier Schichten verschlossen.

#### *Intensivtherapie*

Die postoperative Intensivtherapie erstreckte sich über 5 Tage. Während der ersten 2 Tage wurde das Tier in stündlichem Abstand untersucht. Erfasst wurden jeweils Puls, Atmung und Körpertemperatur. Die Darmmotorik wurde durch Auskultation überwacht. Stündliche Hämatokritbestimmungen ermöglichten eine Anpassung der Infusionstherapie an den aktuellen Bedarf des Patienten. Es wurde ein Hämatokrit zwischen 30 und 35 Vol.-% angestrebt.

Wasser p. os wurde erstmals 7 Stunden nach Operationsende und nachfolgend in 1stündigen Intervallen schluckweise angeboten. Nach dem 2. postoperativen Tag wurde Wasser ad libitum gegeben. Am 2. postoperativen Tag wurden 2 l eingeweichter Leinsamen über eine Nasen-Schlund-Sonde eingegeben, und der Patient wurde mit Heu in kleinen Mengen angefütert.

Zu Operationsbeginn wurden 20 mg/kg KM Ampicillin<sup>13</sup> intravenös appliziert. Über 7 Tage wurden 15 mg/kg KM Ampicillin alle 8 Stunden gegeben.

Sofort nach Beendigung der Darmanastomose wurden

0,02 mg/kg KM Neostigminbromid<sup>14</sup> i. v. verabreicht, um eine ausreichende Darmmotorik zu gewährleisten. Während der ersten 17 Stunden wurden 0,015 mg/kg KM/h, danach für 15 Stunden 0,01 mg/kg KM/h Neostigminbromid intravenös appliziert. Das Pferd wurde nach 10 Tagen geheilt entlassen.

#### Pathologisch-anatomischer Befund

Bei der fingerförmigen Darmausstülpung handelte es sich um ein vom Jejunum ausgehendes, 15 cm langes Meckel-Divertikel mit normaler Darmwand.

#### Diskussion

Das Meckel-Divertikel als Ileusursache spielt, numerisch betrachtet, sowohl in der Humanmedizin bei einer Morbiditätsrate von 0,5 bis 1,5 % wie auch in der Tiermedizin nur eine untergeordnete Rolle. Andererseits ist die Anzahl der Komplikationen bei den mit dieser Mißbildung behafteten Individuen mit über 50 % als hoch einzustufen (Ackermann und Rossi, 1974; Eder und Gedigk, 1975; Häring, 1982; Joest, 1967). Im Unterschied zur Tierpopulation wird dies beim Menschen zum einen durch das Auftreten heterotopen Gewebes im Divertikel hervorgerufen, zum anderen resultieren die Komplikationen, bei beiden Spezies vergleichbar, aus einer Störung der Chymuspassage, wie es auch in diesem angeführten Fall in vivo nachgewiesen werden konnte. Die Störung der Passage wurde nicht nur durch den zirkulären Schnürring verursacht, der das Darmlumen nur unwesentlich einengte, sondern, wie sich beim Leermassieren des prästenotischen Schenkels zeigte, auch durch die schräg nach kaudal gerichtete Anheftung des Divertikels (Abb. 4). Dies bewirkte einen zeitweiligen Ingestastau und -retention sowie eine vermutlich durch wechselnde Füllungsdrücke und gegensätzlich gerichtete Peristaltikwellen erzeugte Störung der Darmmotilität. Weiterhin war durch die schräg nach dorsokranial gerichtete, divertikuläre Gekrösefalte ein Fixpunkt geschaffen, um den sich der kranial davon befindliche Dünndarmanteil bei wachsenden kaudoventral gerichteten intraluminären Drücken drehen konnte (Abb. 6). Diese pathogeneti-

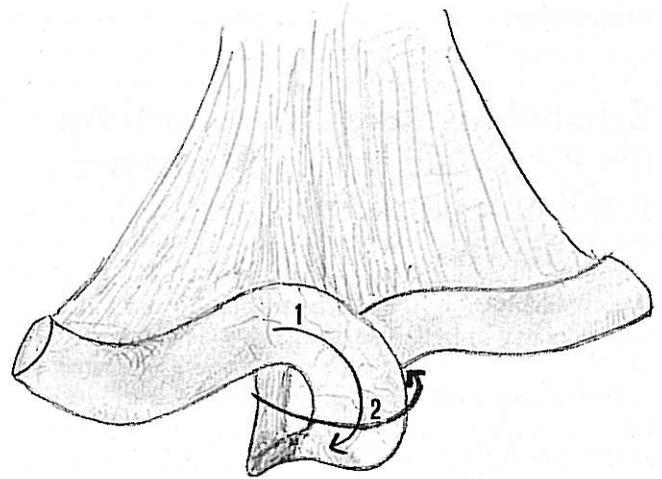


Abb. 6: Rotationsrichtungen um Längsachse (1) und Querachse (2) bei steigendem intraluminärem Druck. Der Drehpunkt ist jeweils der Ansatz der Gekrösefalte an der Spitze des Divertikels.

sche Konsequenz mit resultierendem Volvulus nodosus war um so leichter möglich, als das Meckel-Divertikel – wie bei diesem Pferd unseres Wissens erstmals beobachtet – am Jejunum und nicht wie üblich am Ileum lokalisiert war und damit eine nahezu freie Beweglichkeit des Darmes vorlag. Retrospektiv können die anfangs rezidivierend verlaufenden Kolikanfälle auf funktionelle Störungen der Darmpassage zurückgeführt werden. Der intra operationem nachgewiesene Volvulus nodosus hat sich demnach erst zu einem späteren Zeitpunkt des Kolikgeschehens entwickelt, eine Tatsache, die durch die frischen, nur die Mukosa des stenotischen Schenkels betreffenden Nekrosen bewiesen werden konnte.

#### Literatur:

- Ackerman, C. V., und Rossi, G. (1974): Surgical pathology. C. V. Mosby Company, 409–410.  
 Botz, F., und Sieger, A. (1984): Meckelsches Divertikel als Ursache eines Ileus beim Pferd. Tierärztl. Prax. 12, 217–218.  
 Dahme, E., und Weiss, E. (1978): Grundriß der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Enke, 139.  
 Eder, M., und Gedigk, P. (1975): Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie. Springer, 497–498.  
 Häring, R. (1982): Dringliche Bauchchirurgie. Georg Thieme, 177–181.  
 Jennings, P. (1984): The practice of large animal surgery. Saunders, 622–624.  
 Joest, E. (1967): Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. Paul Parey, 362–365.  
 Laugman, J. (1986 a): Medizinische Embryologie. Georg Thieme, 69–73.  
 Laugman, J. (1986 b): Medizinische Embryologie. Georg Thieme, 277–281.  
 Pschyrembel, W. (1986): Klinisches Wörterbuch. De Gruyter.  
 Rutherford, D. R. (1966): Akers. Surgery 59, 618.  
 Wintzer, H.-J. (1982): Krankheiten der Pferde. Paul Parey Verlag.

Dr. med. vet. M. Röcken  
 Chirurgische Veterinärklinik  
 Frankfurter Str. 94  
 D-6300 Gießen

<sup>1</sup> l-Polamivet®, Fa. Hoechst, Unterschleißheim.

<sup>2</sup> Braunüle®, Fa. Braun, Melsungen.

<sup>3</sup> Rompun®, Fa. Bayer, Leverkusen.

<sup>4</sup> My 301®, WdT, Hannover.

<sup>5</sup> Befedo®-Narkose 10%, Fa. Beecham-Wülfig, Neuss.

<sup>6</sup> Halothan®, Fa. Halocarbon Laboratories, Inc., Hackensack, USA.

<sup>7</sup> Kreissystem Tiberius, Pulmomat 19. 1., Fa. Dräger, Lübeck.

<sup>8</sup> Normocap®, Fa. Daxex, Helsinki, Finnland.

<sup>9</sup> Respirationsmonitor, Fa. Rico, Gesellschaft für Mikroelektronik mbH, Kempten.

<sup>10</sup> VSM®1, Physio-Control Corporation, Redmond, USA.

<sup>11</sup> Pressure Transducer p23Db, Fa. Statham Laboratories, Hato Rey, Puerto Rico.

<sup>12</sup> Elomel® Vollektrolytlösung, Salvia-Werk, Homburg/Saar.

<sup>13</sup> Hemipen®, Fa. Selektavet, München.

<sup>14</sup> Neostigminbromid 0,05 %, Apotheke des Klinikums der Justus-Liebig-Universität Gießen.