

Tierärztliche Praxis

Zeitschrift für den Tierarzt

Schriftleitung:

Prof. Dr. Hartwig Bostedt

Ambulatorische und Geburtshilfliche
Veterinärklinik der Universität Gießen
Frankfurter Str. 106, D-6300 Gießen

Prof. Dr. Wilfried Kraft

Vorstand der I. Med. Tierklinik
der Universität München
Veterinärstr. 13, D-8000 München 22

Prof. Dr. Ulrike Matis

Chir. Tierklinik der Universität München
Veterinärstr. 13, D-8000 München 22

Prof. Dr. Barbara Mayr-Bibrack

Lehrstuhl für Mikrobiologie und
Seuchenlehre der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München
Bockmeyerstr. 9, D-8000 München 50

Inhalts-
und Sachverzeichnis
Band 13

Wissenschaftlicher Beirat

Arbeiter, K., Wien
Bogner, H., Grub
Bollwahn, W., Hannover
Dorn, P., Grub
Eikmeier, H., Gießen
Ficus, H. J., Bremen
Forenbacher, S., Zagreb
Gerber, H., Bern
Gründer, H.-D., Gießen
Hollmann, P., Beuerberg
König, H. E., München
Lasch, H. G., Gießen
Lettow, E., Berlin
Oksanen, H. E., Helsinki
Reichenbach-Klinke, H. H., München
Röcken, H., Starnberg
Sandersleben, J. von, München
Schmid, A., München
Schön, L., Kulmbach
Sokolovsky, V., Chicago
Sova, Zd., Prag
Supperer, R., Wien
Zeller, R., Hannover
Zettl, K., Kassel

F. K. Schattauer Verlag GmbH
Stuttgart – New York

Inhaltsverzeichnis Band 13

Hier werden die Originalarbeiten angeführt, fortlaufend nach Sachgebieten geordnet, die den Randblocks (Sektionen 1–9) der »Tierärztlichen Praxis« entsprechen.

Seite

1 Allgemeines

MÜLLER, E. und B. SONNENSCHNEIN	Die Beeinflussung der nichterregerspezifischen Abwehr durch Bakterien, Pilze und ihre Stoffwechselprodukte	1
SCHULZ, R. und H. EHRENREICH	Körpereigene Opioide	11
BALJER, G.	Pathogenese, Klinik und Diagnose der wichtigsten bakteriell bedingten Enteritiden beim Tier	141
WEBER, A.	Vorkommen von <i>Campylobacter jejuni</i> bei Tieren und die Bedeutung für den Menschen	151
HAUSMANN, W.	Die Tierheilkunde bei Cato	273
STRAUCH, D., W. PHILIPP, A. MOOS-MÜLLER und U. KÄNDLER	Zum Vorkommen von Salmonellen in organischen Düngern	281
LEIDL, W.	Der Tierarzt im Spannungsfeld Mensch – Tier	415
LIEBICH, H.-G.	Funktionelle Morphologie der Magensekretion	455
SCHMID, A.	Toxikologische Beurteilung von Nitrofuranderivaten	471
BOESSNECK, J.	Die Domestikation und ihre Folgen	479
BOCH, J.	Babesieninfektionen bei Pferd, Rind und Hund in Süddeutschland (S)	3
GAREIS, M., J. BAUER und BRIGITTE GEDEK	Fusarientoxine in Futtermitteln. Nachweis und Vorkommen von Trichothecenen (S)	8
VOLLMERHAUS, B. und HEIDE ROOS	Anwendung des Standard-Goniometers zur Gelenkmessung und Notierung der Gelenkbewegung beim Tier (S)	20

2 Wiederkäuer

ZAREMBA, W., W. HEUWIESER und D. AHLERS	Ovarialhämatom und -blutungen bei einer Kuh infolge manueller Zystensprengung	29
CLEMENTE, C. H.	Drainage – eine Behandlungsmöglichkeit beim ascendierenden Nabelabszeß des Kalbes	159
BÜTTNER, M.	Ecthyma der Schafe und Ziegen	163
REICHER, R.	Folgeschwere Fehler bei der Klauenkorrektur des Rindes durch Laien	291
STURM, F.	Bildbericht aus der Praxis – Abszeß im Herzseptum einer Kuh – ein Schlachtbefund	297
KRISTINSSON, G. und H. WISSDORF	Bau der Cervix uteri und Verlauf des Canalis cervicis uteri beim Schaf	299
DIRKSEN, G.	Der Pansenazidose-Komplex – neuere Erkenntnisse und Erfahrungen (1). Eine Übersicht	501

VANDEPLASSCHE, M.	Diagnose und Behandlung der Mycoplasma-bovis-Mastitis (MbM) bei Milchkühen	513
BOSTEDT, H.	Operative Behandlungsverfahren bei Verletzungen und Lageveränderungen im vulvoperinealen Bereich der Kuh (S)	26
BRAUN, U. und W. LEIDL	Lugolsche Lösung und Schilddrüsenaktivität des Rindes (S)	33
DOLL, K.	Altölvergiftung beim Rind (S)	41
ERHARDT, W., R. KÖSTLIN, R. SEILER, G. TONZER, B. TIELEBIER-LANGENSCHIEDT, R. LIMMER, U. PFEIFFER und G. BLÜMEL	Die respiratorisch-funktionelle Hypoxie beim Wiederkäuer unter Allgemeinanästhesie (S)	45
KRÄUSSLICH, H. und G. BREM	Erstellung von Chimären durch Embryo-Mikrochirurgie und deren mögliche Bedeutung für die Rinderzucht (S)	50
RÜSSE, M. W., G. SCHMID, J. HAMMERMERL und E.-M. HEINZE	Das Münchener Geburtshilfe-Besteck für Rinder (S)	58

4 Hausgeflügel und Vögel

KIEL, H.	Die Ballengeschwulst (»Dicke Hände«) bei Greifvögeln	171
PROSL, H. und G. LOUPAL	Nachweis eines Befalles mit Collyriclum faba (Bremser, 1831) bei einem Star (Sturnus vulgaris L.) in Wien	177
KÖNIG, H. E.	Die Kastration des Hähnchens	307
GERTH, CHRISTEL, BRIGITTE RÜDIGER-BOESCH, U. SCHMIDT, J. MUMME und K. T. FRIEDHOFF	Histomoniasis in einer Junghennenherde und deren Auswirkung auf die spätere Leistung	519

5 Pferd

UNGEMACH, F. R.	Dopingkontrolle bei Rennpferden	35
TSCHUDI, P.	Elektrokardiographie beim Pferd (1). Grundlagen und Normalbild	181
KÖNIG, H. E. und W. AMSELGRUBER	Funktionelle Anatomie der Eingeweidearterien in der Bauchhöhle des Pferdes – Überlegungen zur Darmkolik	191
BECKER, M. und D. BREUER	Ergebnisse der operativen Kolikbehandlung, dargestellt am Patientengut des Jahres 1983 der Pferdeklunik München-Riem	199
SOBIRAJ, A. und H. BOSTEDT	Direkte und indirekte Verfahren zum Trächtigkeitsnachweis bei der Stute	313
BECKER, M.	Der Bauchdeckenverschluß beim Pferd nach medianer Laparotomie	325
LUDWIG, H., W. KRAFT, M. KAO, G. GOSZTONYI, E. DAHME und H. KREY	Borna-Virus-Infektion (Borna-Krankheit) bei natürlich und experimentell infizierten Tieren: ihre Bedeutung für Forschung und Praxis	421
TSCHUDI, P.	Elektrokardiographie beim Pferd (2). Erregungsbildungs- und Erregungsleitungsstörungen	529
DE MOOR, A. und F. VERSCHOOTEN	Frakturen des Karpalgelenkes bei Vollblutpferden (S)	66
DIEHL, MARGRITH, H. GERBER, D. SCHIFFERLI und J. NICOLET	Postoperative Wundinfektion beim Pferd (S)	71
EIKMEIER, H.	Haftpflichtschaden bei der Kolikbehandlung (S)	79
GRABNER, A., W. KRAFT, G. ESSICH und T. HÄNICHEN	Enzootische Kalzinose beim Pferd (S)	84

KNEZEVIC, P. F. und L. FESSL	Zur Thrombektomie aus der Aorta descendens des Pferdes (S)	94
MAYR, A., A. MÜLLER und CH. RING	Zur ökonomischen Bewertung einer Schutzimpfung gegen den Infektiösen Husten der Pferde mittels Nutzen-Kosten-Analyse (S)	101
WOLFERS, H. und DÖRTE BÖHM	Zur Obstipatio oesophagi beim Pferd (S)	108

6 Kleintiere

PROSL, H., A. RABITSCH und J. BRABENETZ	Zur Bedeutung der Herbstgrasmilbe – <i>Neotrombicula autumnalis</i> (Shaw 1790) – in der Veterinärmedizin: Nervale Symptome bei Hunden nach massiver Infestation	57
SCHMIDT, SIBYLLE und DORETTE SCHRAG	Ultraschalldiagnostik bei Prostataabszessen des Hundes	65
SCHÄFFER, E. H.	Asteroide Hyalose beim Hund	71
RÖCKEN, H.	Ossifizierender Parotistumor beim Hund	77
PARRISIUS, R., ALEXANDRA PARRISIUS und W. KRAFT	Infusionstherapie bei Hund und Katze	81
DAHME, E., TH. BILZER und A. MANNL	Zur Diagnose primärer Riechschleimhauttumoren, dargestellt an einem Ästhesioneuroepitheliom beim Hund (S)	112
FRITSCH, R. und M. GERWING	Die Diagnose von Prostataerkrankungen beim Hund mittels Ultraschall (S)	123
ITTNER, JUDITH, A. KRAMER und W. ERHARDT	Vergleichsuntersuchungen zur Kurzzeitanästhesie mit Alfentanil/ Etomidat und Alphaxalon/Alphadolon bei der Katze (S)	132
LANDES, C. und J. v. SANDERSLEBEN	Primäre Neoplasien und Schleimhauthyperplasien im Magen des Hundes (S)	139
MATIS, ULRIKE und H. WAIBL	Proximale Femurfrakturen bei Katze und Hund (S)	159
PAATSAMA, S., M. KÄRKKÄINEN und B. G. de GRITZ	Dysostosen und Stellungsfehler der Gliedmaßen bei Hunden mit hoher Wachstumsintensität (S)	179
HASSLINGER, M.-A.	Der Magenwurm der Katze, <i>Ollulanus tricuspidatus</i> (LEUCKART, 1865) – zum gegenwärtigen Stand der Kenntnis	205
TELLHELM, B., R. KRAUS und R. FRITSCH	Tomographie in der Veterinärmedizin. Anwendungsmöglichkeiten dieser Röntgentechnik am Beispiel der Wirbelsäule des Hundes	217
GIESECKE, D., W. KRAFT und W. TIEMEYER	Warum Dalmatiner Harnsäure ausscheiden – Ursachen und Folgen einer klassischen Stoffwechselanomalie	331
SCHÄFFER, E. H. und K. FUNKE	Das primär-intraokulare maligne Melanom bei Hund und Katze	343
NAGEL, MARIE-LUISE und PETRA OST	Fallbericht über eine besondere Form des kongenitalen Femurdefektes, die partielle Femuraplasie des Hundes	361
KRAFT, W.	Der klinische Fall	499
FREY, H.-H. und DOROTHEA SCHWARTZ-PORSCHKE	Pharmakologische Grundlagen der Behandlung der Epilepsie bei Hund und Katze	541
HARTUNG, K.	Beitrag zur internistischen Röntgendiagnostik beim Hund (1)	551

7 Andere Tierarten

MATTHES, S.	Schutzimpfungen bei Kaninchen und Pelztieren	107
WIESNER, H. und GISELA von HEGEL	Praktische Hinweise zur Immobilisation von Wild- und Zootieren	113
RÖDER, B.	Haltungsbedingungen und Hygienevorsorge in der Sumpfbiberzucht	227
KÖRNER, E.	Krankheiten bei Sumpfbibern und deren Behandlungsmöglichkeiten	235

SCHOON, H.-A. und W. MURMANN	Zur Pathologie des Digestionstraktes bei Känguruhs. Eine Übersicht anhand eigener Untersuchungsergebnisse	241
DRIESCH, ANGELA v. d. und J. BOESSNECK	Krankhaft veränderte Skelettreste von Pavianen aus altägyptischer Zeit	367
RÖDER, B.	Gefährdung des Tierhalters durch nichtwärmblütige Heimtiere	373
WIESNER, H. und GISELA von HEGEL	Zur Behandlung des Lippengrindes der Gemse	381
ZEDLER, W. und J. A. ADUMUA-BOSSMAN	Beitrag zur Röntgendiagnostik bei Fischen mit besonderer Berücksichtigung feinsten Grätenstrukturen (S)	188

8 Labor

TSCHUDI, P.	Das Trockenchemie-System Seralyzer® und seine Verwendbarkeit in der tierärztlichen Praxis	385
KRAFT, W.	Analyse von Harnkonkrementen	395
GFRÖRER, F. und G. KOCH	Die Bestimmung des Milchwasserstoffgehaltes in der Praxis	559

9 Verschiedenes/Vergleichende Medizin

SCHÄFFER, J.	Über die tierärztliche Hämatoskopie in der Spätantike	131
SCHMIDT, G.	Giftspinnen und ihre Gifte	255
SCHLEYER, F.	Wort-Anglizismen in der deutschen medizinischen Fachsprache	267
MAHNEL, H.	Schutzimpfung gegen Mäusepocken	403
MATIS, P., ULRIKE MATIS und R. G. KÖSTLIN	Die Bedeutung tiermedizinischer Forschung für die Humanmedizin (S)	195

Wiesner, H. und G. von Hegel: Praktische Hinweise zur Immobilisation von Wild- und Zootieren.

Practical advice concerning the immobilisation of wild and zoo animals.

Tierärztl. Prax. 13, 113–127 (1985)

F. K. Schattauer Verlagsgesellschaft mbH
Stuttgart – New York

Praktische Hinweise zur Immobilisation von Wild- und Zootieren

H. Wiesner und G. von Hegel

Aus dem
Münchener Tierpark Hellabrunn AG

*Zootier – Immobilisation – Xylazin – Ketamin –
Etorphin – Carfentanyl*

Zusammenfassung

Es wird über die Kombinationen von Ketamin, Etorphin und Carfentanyl jeweils mit Xylazin zur Immobilisation von Zoo- und Wildtieren berichtet. Die bei diesen Kombinationen auftretenden Nebenwirkungen werden diskutiert. Mit den in Tabellen zusammengefaßten Dosierungen ließen sich bei Säugern, Vögeln und Reptilien ausreichende bis operationstolerante Immobilisationsstadien erzielen.

Summary

The usage of ketamine, etorphine and carfentanyl, each combined with xylazine, for the immobilization of captive and free living wild animals is reported. The side-effects of these immobilization combinations are discussed. The dosage rates of the immobilization combinations for mammals, birds and reptiles are presented in tabular form.

Einleitung

Dank der modernen Arzneimittelforschung steht heute zur psychomotorischen Immobilisation von Zoo- und Wildtieren eine ganze Reihe hochpotenter Medikamente zur Verfügung, die sich für die Applikation auf Distanz gut eignen. Die meisten von ihnen verfügen über einen hohen therapeutischen Index, bieten also einen großen Sicherheitsabstand zwischen der effektiven und toxischen Dosis. Da Wildtiere vor der Injektion nur in Ausnahmefällen gewogen werden können (Abb. 1) und man oft auf das Schätzen des Körpergewichtes angewiesen ist, stellt dies einen wichtigen Sicherheitsfaktor dar.

Sichtet man das aktuelle Schrifttum über Wildtiernarkosen, kristallisieren sich einige Arzneimittel heraus, die derzeit allein oder in Kombination mit anderen Präparaten bevorzugt angewendet werden. Es sind dies: Ketamin, Xylazin, Etorphin, Fentanyl, sowie Carfentanyl (3, 4, 7, 10, 14, 15, 16, 18, 19). Leider wurde das hervorragend wirksame und gut verträgliche Phencycli-



Abb. 1 Wiegen eines Steinbocks.

din wegen Mißbrauchs in der Drogenszene aus dem Verkehr gezogen (11). Das im amerikanischen Schrifttum zitierte Tiletamin, eine Weiterentwicklung des Ketamins, stand bei Manuskriptabgabe in Europa noch nicht zur Verfügung (1, 2, 3). Als die Distanzimmobilisation noch in den Kinderschuhen steckte, wurde ferner ausgiebig Gebrauch von Succinyl-Cholinchlorid gemacht, das noch heute durch die einschlägige Literatur geistert. Bei dieser Indikation ist das Medikament obsolet und seine Anwendung ohne entsprechende Prämedikation mit dem gültigen Tierschutzgesetz nicht vereinbar (5). Wenn es aus forensischen Gründen in Wildgattern, die der Fleischerzeugung dienen, immer noch eingesetzt wird, muß der verantwortliche Tierarzt energisch dagegen einschreiten.

Material und Methode

Da die oben genannten Präparate in Reinsubstanz oder in hoher Konzentration zur Verfügung stehen, kommt man mit einem geringen Volumen aus. Dies ermöglichte eine Erweiterung und Verfeinerung der Immobilisations-

technik. War man früher auf Heißgasprojektoren angewiesen, die durch ihre hohe Auftreffwucht ein nicht unerhebliches Verletzungsrisiko in sich bargen, geht heute der Trend eindeutig zu den überlegenen Kaltgasprojektoren mit Plastikprojektilen über, bei denen diese Gefahren weitgehend ausgeschaltet werden konnten. Schrittmacher auf dem Gebiet war die Fa. Telineject, deren Blasrohr und Blasrohrgewehr im Tierpark Hellabrunn zur Praxisreife entwickelt wurden (6, 17).

In den vergangenen 12 Jahren wurden im Münchener Tierpark Hellabrunn hauptsächlich drei verschiedene Kombinationen der oben genannten Arzneimittel mit sehr gutem Erfolg eingesetzt. Die Anwendung erfolgte bei 8 Säugetierordnungen in 124 Arten, 14 Vogelordnungen in 34 Arten, sowie in 3 Reptilienordnungen in 10 Arten und umfaßt somit ein breites Spektrum von Zoo- und Wildtieren. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1a–c zusammengestellt und ermöglichen dem Praktiker eine rasche Übersicht (siehe hierzu auch Tab. 2). Dabei wurden nur Dosierungen berücksichtigt, mit deren Hilfe eine ausreichende Immobilisation bzw. ein operationstolerables Stadium erzielt werden konnte. Die Applikation erfolgte ausschließlich mit dem Blasrohr bzw. dem Blasrohrgewehr oder per Hand. Der Einsatz von Heißgasprojektoren kann höhere Dosierungen erforderlich machen, da durch die Traumatisierung des Gewebes schlechtere Resorptionsverhältnisse vorliegen können. Zur Beschleunigung der Resorption wird jedem Pfeil 150 I.E. Hyaluronidase zugesetzt. Dies bewirkt eine Verkürzung der Anflutungszeit, die beim Säuger und Vogel zwischen 4 bis 8 Minuten beträgt und bei Aktionen in freier Wildbahn entscheidende Vorteile bringt. Wird dieses Enzym weggelassen, können die angegebenen Dosierungen nicht ausreichen. Als Beschußzonen bieten sich beim Säuger Schulterblatt (Abb. 2) oder Halsmuskulatur, beim Vogel die Brustmuskulatur (Abb. 3a, b) an. Bei Schlangen und Echsen erfolgt die Injektion intraperitoneal, ebenfalls mit Hyaluronidasezusatz. Die volle Wirkung tritt dann bei Reptilien erst nach 30 bis 40 Minuten ein. Kleinsäuger, Vögel und auch Reptilien dunkelt man während der Anflutungsphase ab. Während der Immobilisationsdauer sollten bei allen Tieren unnötige äußere Reize vermieden werden. Das Bedecken der Augen ist anzuraten. Erweist sich nach dem Beschuß die gewählte Dosis als zu niedrig, kann

Tab. 1a In der Praxis bewährte Dosierungen für Säugetiere

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- tanyl mg/kg Xylazin mg in toto	
	sub- adult	adult					
Beuteltiere (Marsupialia)							
Neuguineafilander (Thylogale brunii)	0,1	0,3					
Baumkänguruh (Graues) (Dendrolagus inustus)	0,2	0,4					
Hübschgesicht- känguruh (Wallabia canguru)	0,2	0,5					
Bennettkänguruh (Wallabia rufogrisea)	0,2	0,5					
Rotes Riesenkänguruh (Macropus rufus)	0,3	0,7					
Nagetiere (Rodentia)							
Mara (Dolichotis patagonum)	0,1	0,2					
Capybara (Hydrochoerus hydrochaeris)	0,2	0,6					
Alpenmurmeltier (Marmota marmota)	0,4	1,2					
Präriehund (Cynomys ludovicianus)	0,05	0,1					
Meerschweinchen (Cavia porcellus)	0,03	0,1					
Stachelschwein (Hystrix leucura)	0,1	0,3					
Hasentiere (Lagomorpha)							
Kaninchen (Oryctolagus cuniculus)	0,05	0,2					
Raubtiere (Carnivora)							
Wolf (Canis lupus)	1,0	1,5	0,3	5	0,01	0,0027	– (mit 2 mg Atropin)

* Rompun® Trockensubstanz

Andere Tierarten

Tab.1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- Xylazin tanyl mg in toto mg/kg	
	sub- adult	adult					
Fuchs (<i>Vulpes vulpes</i>)	0,8	1,0					
Hyäne (<i>Hyaena brunnea</i>)	0,5	1,5					
Luchs (<i>Lynx lynx</i>)	0,5	0,8					
Wildkatze (<i>Felis silvestris</i>)	0,01	0,06					
Ozelot (<i>Leopardus pardalis</i>)	0,05	0,2					
Serval (<i>Leptailurus serval</i>)	0,25	0,4					
Puma (<i>Puma concolor</i>)	0,5	1,5					
Leopard (<i>Panthera pardus</i>)	0,5	1,5					
Schneeleopard (<i>Uncia uncia</i>)	0,5	1,5					
Löwe (<i>Panthera leo</i>)	0,5	3					
Tiger (<i>Panthera tigris</i>)	0,5	3					
Jaguar (<i>Panthera onca</i>)	0,5	1,5					
Gepard (<i>Acinonyx jubatus</i>)	0,3	0,6					
Braunbär (<i>Ursus arctos</i>)			1,5		0,02	0,0118	5
Eisbär (<i>Ursus maritimus</i>)	0,3		1,5		0,007		
Otter (<i>Lutra lutra</i>)	0,15	0,3					
Vielfraß (<i>Gulo gulo</i>)	0,2	0,6					
Marder (<i>Martes martes</i>)	0,05	0,1					
Dachs (<i>Meles meles</i>)	0,3	0,6					
Waschbär (<i>Procyon lotor</i>)	0,05	0,2					

* Rompun® Trockensubstanz

Tab. 1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- Xylazin tanyl mg in toto mg/kg	
	sub- adult	adult					
Rüsseltiere (Proboscidea)							
Elefant (Steppen) (Loxodonta africana oxyotis)	1	3	2,0	100**	0,0017		
Unpaarhufer (Perissodactyla)							
Przewalskipferd (Equus przewalskii przewalskii)			2,5	50	0,019		
Esel (Nub. wild) (Equus asinus africanus)			1,5	50	0,017		
Kulan (Equus hemionus kulan)			1,7	30	0,02		
Zebra (Hartmanns Berg) (Equus zebra hart- mannae)			1,5	30	0,01		
Zebra (Grevy) (Equus grevyi)			1,5	30	0,01		
Zebra (Grant) (Equus quagga boehmi)			1,5	30	0,01		
Tapir (Schabracken) (Tapirus indicus)			0,5	(10)	0,0056		
Nashorn (Breitmaul) (Ceratotherium simum simum)			1,6	–	0,003		
Paarhufer (Artiodactyla)							
Wildschwein (Sus scrofa)			1,2	10	0,018		
Flußpferd (Hippopotamus amphibius)			0,7	8	0,004		

* Rompun® Trockensubstanz

** 20 min vorher zur Prämedikation

Tab. 1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- Xylazin tanyl mg in toto mg/kg	
	sub- adult	adult					
Zwergflußpferd (Choeropsis liberiensis)			0,25	–	0,006		
Alpaka (Lama guanicoe pacos)	0,2	0,5	0,5	5	0,03		
Vikunja (Lama vicugna)	0,2	0,5	0,7	10	0,04		
Guanako (Lama guanicoe)	1	1,5					
Kamel (Camelus ferus bactrianus)			1,8	50	0,006		
Dromedar (Camelus dromedarius)			1,8	50	0,008		
Muntjak (Muntiacus muntjak)			0,1	3	0,0225	0,007	0,5
Damhirsch (Dama dama)	1	2	1,0	10	0,0375	0,0133	10
Axishirsch (Axis axis)	0,5	0,8	0,2	5	0,0125– 0,075	0,0036	5
Axis (in freier Wildbahn)	1,0	1,3					
Dybowskihirsch (Cervus nippon dybowski)	1,5	2,5					
Japan-Sika (Cervus nippon)	0,5	1,0					
Barasingha (Cervus duvauceli)	1,0	2,0	1,0	10	0,025		
Sambarhirsch (Cervus unicolor)	–	–	0,7	(30)	0,013		
Rothirsch (Cervus elaphus)	0,5	1,5	0,7– 1,5	10	0,019– 0,0225	0,005	10
Maral (Cervus elaphus maral)	1,0	2,0					

* Rompun® Trockensubstanz

Tab. 1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto mg in toto Etorphin mit Acepromazin mg/kg			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- tanyl mg in toto mg/kg Xylazin mg in toto	
	sub- adult	adult					
Wapiti (Cervus elaphus nelsoni)	0,3	0,8					
Milu (Elaphurus davidianus)	1,0	2,0	1,8	20	0,0225		
Pampashirsch (Odocoileus bezo- articus)			0,3	–	0,02		
Maultierhirsch (Odocoileus hemionus)	0,5	1,5					
Weißwedelhirsch (Odocoileus virginianus)	0,5	1,0					
Elch (Alces alces)	1,0	2,0	1,4	10	0,009	0,0033	10
Ren (Rangifer tarandus)	0,5	1,0	0,7	5	0,016		
Reh (Capreolus capreolus)	0,25	0,4	0,3	5	0,034		
Sibirisches Reh (Capreolus c. pygargus)	0,2	0,4					
Giraffe (Giraffa camelo- pardalis)			2,8	30**	0,009		
Nyala (Tragelaphus angasi)			0,7	5	0,02		
Großer Kudu (Tragelaphus strepsi- ceros)	0,5	1,0	1,4	5	0,02		
Nilgauantilope (Boselaphus trago- camelus)			1,8	10	0,02		
Gaur (Bos gaurus)			2,5	100	0,0094		
Banteng (Bos javanicus)			2,0	50	0,012		

* Rompun® Trockensubstanz

** 20 min vorher zur Prämedikation

Tab. 1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- tanyl mg/kg Xylazin mg in toto	
	sub- adult	adult					
Auerochse (Bos primigenius)	0,4	15	1,0	10	0,005		
Zebu (Bos primigenius)	6,5	1,5	1,0	10	0,0028		
Wasserbüffel (Bubalus arnee bubalis)	1,0	25					
Yak (Bos mutus grunniens)			2,5	50	0,0225		
Bison (Bison bison)			1,0	20	0,005		
Wisent (Bison bonasus)			1,8	50	0,008		
Weißer Oryx (Oryx gazella leucoryx)			1,0	5	0,023		
Oryx (Südafrik. Spieß- bock) (Oryx gazella gazella)			1,0	10	0,0225		
Buntbock (Damaliscus dorcas dorcasc)			0,6	10	0,0225		
Gnu (Weißschwanz) (Connochaetes gnou)			1,0	10	0,0125	0,0067	10
Rappenantilope (Hippotragus niger)			1,8	5	0,0225		
Wasserbock (Kobus ellipsiprymnus defassa)			1,6	5	0,02	0,0053	10
Impala (Aepyceros melampus)			0,4	–	0,0225	0,006	5
Dorkasgazelle (Gazella dorcas)	0,05	0,1	0,1	2,5	0,014		
Edmigazelle (Gazella cuvieri)			0,3	2	0,0225		
Mhorr gazelle (Gazella dama mhorrr)			0,4	2	0,0225		
Hirschziegenantilope (Antilope cervicapra)	0,1	0,3	0,3	10	0,0225		

* Rompun® Trockensubstanz

Tab.1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto		II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto			III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- tanyl mg/kg Xylazin mg in toto	
	sub- adult	adult					
Springbock (Antidorcas marsupialis)			0,2	3	0,014	0,0103	5
Gemse (Rupicapra rupicapra)	0,04	0,08	0,8	–	0,06	0,0133	2
Moschusochse (Ovibos moschatus)			0,7	10	0,01		
Tahr (Hemitragus jemlahicus)	0,2	0,8	0,1– 0,8	3–10	0,0045– 0,036	0,0009	5
Bezoarziege (Capra aegagrus cretica)			0,3	1	0,045		
Steinbock (Alpin) (Capra ibex ibex)	1	2	0,4	10	0,0225	0,0043	5
Steinbock (Sibir.) (Capra ibex sibirica)			0,5–0,8	5–10	0,018– 0,028		
Markhor (Capra falconeri)	0,5	1	0,7	5–10	0,02	0,005	5
Hausziege (Capra aegagrus hircus)	0,1	0,3					
Tur (Capra ibex caucasica)	0,5	0,9					
Mähnenschaf (Ammotragus lervia)			0,3	5	0,015	0,005	5
Mufflon (Ovis ammon musimon)	0,5	1,5	0,7	20	0,04		
Laristan Wildschaf (Ovis larestani)	0,4	0,9					
Hauschaf (Ovis ammon aries)	0,15	0,3					
Primaten (Primates) Mayotte-Maki (Lemur macaco mayottensis) Totenkopffäffchen (Saimiri sciureus)	Bei allen Primaten 0,02 ml »Hellabrunner Mischung« pro kg/KM						

* Rompun® Trockensubstanz

Tab.1 Fortsetzung

Tierart a) Säugetiere (Mammalia)	I Ketamin + Xylazin* (»Hellabrunner Mischung«) ml in toto	II Etorphin mit Acepromazin + Xylazin* Immobilon®: Etorphin mit Xylazin Acepromazin mg in toto ml in toto	+ Xylazin* Etorphin mit Acepromazin mg/kg	III Carfentanyl + Xylazin* Carfen- tanyl mg/kg	Xylazin mg in toto
	sub- adult	adult			
Kaiserschnurrbart- tamarin (Saguinus imperator) Mandrill (Mandrillus sphinx) Katta (Lemur catta) Geoffroy-Klammeraffe (Ateles geoffroyi) Schwarzer Klammer- affe (Ateles paniscus) Javaner-Affe (Macaca irus) Mantelpavian (Papio hamadryas) Weißbartstummelaffe (Guereza) (Colobus p. poly- komos) Siamang (Symphalangus syndactylus) Lar oder Weißhand- gibbon (Hylobates lar) Schopfgibbon (Hylobates concolor) Silbergibbon (Hylobates moloch) Borneo-Orang-Utan (Pongo p. pygmaeus) Sumatra-Orang-Utan (Pongo pygmaeus abeli) Flachland-Gorilla (Gorilla gorilla gorilla) Schimpanse (Pan troglodytes)					
Bei allen Primaten 0,02 ml »Hellabrunner Mischung« pro kg/KM					

* Rompun® Trockensubstanz

Tab. 1b In der Praxis bewährte Dosierungen für Vögel.

Tierart b) Vögel (Aves)	»Hellabrunner Mischung« Dosis in ml/kg KM
Pinguine (Sphenisciformes)	0,06
Stelzvögel (Ciconiiformes)	0,05–0,05
Flamingos (Phoenicopteriformes)	0,05
Gänsevögel (Anseriformes)	0,03–0,08
Hühnervögel (Galliformes)	0,02–0,1
Kranichvögel (Gruiformes)	0,03
Wat- und Möwenvögel (Charadriiformes)	0,03–0,035
Taubenvögel (Columbiformes)	0,03–0,05
Papageien (Psittaciformes)	0,02–0,025
Kuckucksvögel (Cuculiformes)	0,06–0,1
Eulen (Strigiformes)	0,03–0,06
Rackenvögel (Coraciformes)	0,03–0,07
Spechtvögel (Piciformes)	0,06–0,1
Sperlingsvögel (Passeriformes)	0,03

bei allen drei Kombinationen bis zu einem Drittel der Ausgangsdosis oder Ketamin allein nach Wirkung fraktioniert nachgegeben werden. Wird während einer Operation eine Nachdosierung erforderlich und pulmonale Anaesthetica stehen nicht zur Verfügung, kann ebenfalls bei allen drei Kombinationen durch die i.v. Gabe von Ketamin allein nach Wirkung die

gewünschte Vertiefung der Immobilisation mit ausreichender Relaxation erreicht werden (9).

a) Kombination von Xylazin und Ketamin:
»Hellabrunner Mischung«

Diese Mischung stellt man her, indem man den Inhalt eines Fläschchens Rompun® Trockensub-

Tab. 1c In der Praxis bewährte Dosierungen für Reptilien.

Tierart c) Reptilien (Reptilia)	»Hellabrunner Mischung« Dosis in ml/kg KM
Schildkröten (Testudines)	
Griechische Landschildkröte (Testudo hermanni)	0,08
Echsen (Sauria)	
Grüner Leguan (Iguana iguana)	0,15–0,2
Nashornleguan (Cyclura cornuta)	0,13
Blauzungenskink (Tiliqua scincoides)	0,26
Perleidechse (Lacerta lepida)	0,15
Wüstenwaran (Varanus griseus)	0,2
Schlangen (Serpentes)	
Netzpython (Python reticulatus)	0,15
Tigerpython (Python molurus)	0,15
Baumpython (Chondropython viridis)	0,15
Königsschlange (Boa constrictor)	0,15



Abb. 2 Immobilisiertes Weißschwanzgnu.



Abb. 3a

Abb. 3a Kanadagans mit Obstnetz und b Narkosefeil.



Abb. 3b

stanz (= 500 mg Xylazin) in 4 ml Ketavet® (= 400 mg Ketamin) ohne Wasserzusatz auflöst. Pro ml sind dann ca. 125 mg Xylazin und 100 mg Ketamin enthalten. Im Kühlschrank aufbewahrt bleibt die Lösung über ein Jahr stabil. Die Dosisangaben für subadulte bzw. adulte Tiere stammen aus der Wildnarkosepraxis unter Feldbedingungen und bringen dem Operateur den Vorteil einer raschen Einsatzbereitschaft und Verfügbarkeit. Wenn vor der Applikation das Körpergewicht des Tieres wie z.B. bei Primaten, Vögeln oder Reptilien ermittelt werden kann, erfolgt die exakte Dosierung nach ml/kg Körpermasse. Die operationstolerante Phase hält ca. 45 bis 60 Minuten an und läßt sich in der oben beschriebenen Weise durch Ketamin i.v./i.m. verlängern. Hervorzuheben ist die gute Relaxation bei Säugern, Vögeln und Reptilien, bei denen nach alleiniger Ketamingabe häufig Muskelzittern oder Krämpfe auftreten. Zur Unterstützung des Herz-Kreislauf-Systems haben sich entsprechende Gaben von Effortil® und gegebenenfalls Sauerstoffduschen (Abb. 4) gut bewährt. Die versuchsweise i.v. Gabe von Perivitin® zur Abkürzung der Narkose führte bei Gemsen lediglich zu starken Tachykardien, brachte aber nicht den gewünschten Erfolg. Über den Einsatz von Yohimbin und 4-Aminopyridin als Antidot zu Xylazin liegen bisher noch wenig Untersuchungen vor (4, 8, 13).

Der hohe Xylazinanteil in der »Hellbrunner Mischung« bringt den Nachteil mit sich, daß alle Wiederkäuer zur Tympanie neigen, die auch durch zuvoriges 24stündiges Fasten nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Die zugleich auftretenden Lähmungen von Zunge und Pharynx erschweren das Einführen einer Magen-Schlund-Sonde und bergen vor allem bei Antilopen das Risiko der Aspirationspneumonie in sich. Die aus diesem Grund bei längerwährenden Eingriffen erforderliche Intubation schließt beim Wiederkäuer dieses Risiko allerdings nie ganz aus (12). In der Nachschlafphase achtet man daher darauf, das Tier in Kopf-Brust-Lage zu halten (Abb. 5) und beugt vor allem bei Kleintieren, Vögeln und Reptilien einer Unterkühlung vor. Wird im letzten Drittel der Trächtigkeit der Einsatz von Xylazin unumgänglich, empfiehlt es sich wegen der Abortgefahr nach der Beendigung der Immobilisation ein Uterusrelaxans s.c. zu spritzen (z.B. Isoxuprinlaktat). Die starke emetische Wirkung von Xylazin bei Carnivoren und vor allem bei Großkatzen läßt

sich durch die Beimengung von 1 bis 2 mg Atropin in toto unterdrücken. Bei den Reptilien kann die Nachschlafphase über 6 Stunden andauern, weshalb man bei den wechselwarmen Tieren besonders auf die Gefahr der Unterkühlung achten sollte. Eine nur unzureichende Wirkung zeigt die »Hellabrunner Mischung« beim Sambar, Wisent, Bison und Yak. Beim Wildschwein erzielen zwar Gaben von 0,1 ml/kg einen ausreichenden Effekt, beim adulten Tier aber wird die Anwendung durch die großen Volumina begrenzt. Die Dosis von 1–3 ml beim Elefanten reicht meist für kleinere Eingriffe aus. Auffallend ist die hohe Empfindlichkeit bei der Gemse, bei der für Jungtiere 0,04 und kapitale Böcke 0,08 ml der Mischung zu einer ausgeprägten Immobilisation führen.



Abb. 4 Gepard in Sedation mit Sauerstoffdu-sche.

b) Kombination: Etorphin + Xylazin

In der Bundesrepublik kommt das synthetische Morphinderivat Etorphin als Immobilon® zum Einsatz. Diese Lösung enthält pro ml 2,25 mg Etorphin und 10 mg Acepromazin als Tranquili-zer. In der Praxis erweist sich der Zusatz dieses Sedativums jedoch als zu schwach, um die unerwünschten Nebenwirkungen des Etorphins, die sich vornehmlich bei Einhufern in Muskelzittern, Krämpfen und Hartspann äußern, zu unterbinden. Schon geringe Dosen von Xylazin vermögen diese unangenehmen Nebenwirkungen jedoch weitgehend auszuschalten, wenn beide Substanzen in der Mischspritze appliziert werden. Das operationstolerante Stadium dauert ca. 45 Minuten an. Der große Vor-



Abb. 5 Immobilisierter Rothirsch mit Lasso ge-sichert.

Tab. 2: Medikamente

Generic Name	Handelsname	Firma
Etorphin	Immobilon®	Rechitt and Colman
Diprenorphin	Revivon®	Reckett and Colman
Ketamin	Ketavet®	Parke Davis
Xylazin	Rompun®	Bayer
Fentanyl	Fentanyl-Janssen®	Janssen
Carfentanyl	noch nicht im Handel	Janssen
Succinylcholinchlorid	Pantolax®	Reiss
Hyaluronidase	Kinetin®	Schering
Naloxonhydrochlorid	Narcanti®	Winthrop
Isoxuprinlaktat	Uterusrelaxans®	WDT

teil der Methode liegt in der Reversibilität durch die Gabe des Antidots Revivon® (Diprenorphin), das man volumenmäßig zum injizierten Immobilon im Verhältnis 2:1 i.v. injiziert. Bei Equiden gibt man zusätzlich 0,5 ml bis 1 ml Revivon s.c., da 4 bis 6 Stunden nach der Immobilisation der sogenannte hepatozyklische Effekt auftreten kann. Dabei gelangt nichtmetabolisiertes Etorphin aus der Leber über die Galle in den Dünndarm, wird erneut resorbiert und führt zu gefährlichen Exzitationen. Aus diesem Grund kontrolliert man Einhufer nach der Immobilisation zehn Stunden lang regelmäßig. Abgesehen von den oben erwähnten Nebenwirkungen treten des weiteren Tachykardie, Schwitzen, sowie bei Antilopen starke Blutdrucksteigerungen auf, die zu einem spontanen Herz-Kreislauf-Versagen führen können. Bei Katzen und Primaten ist Etorphin kontraindiziert. Bei Unfällen durch versehentliche Autoinjektion ist dringende Eile geboten, weshalb man das für den Menschen geeignete Antidot Narcanti® bei jedem Einsatz injizierbereit parat haben muß.

c) Kombination: Carfentanyl + Xylazin

Eine Weiterentwicklung des Piperidin-Derivates Fentanyl stellt das Carfentanyl dar, das bei Ratten noch 20mal stärker wirkt als ersteres. Das Verhältnis der Wirkungsstärke von Carfentanyl: Etorphin: Fentanyl wird mit 20:15:1 angegeben (15). Da Carfentanyl in der Anflutungsphase erregend auf das ZNS wirkt, wurde es zur Beseitigung der unerwünschten Nebenwirkungen mit verschiedenen Neuroleptika kombiniert (15, 18). Daher lag es nahe, diese neue Substanz mit Xylazin einzusetzen. Mit den in der Tabelle angegebenen Dosierungen ließ sich ein oberflächliches Toleranzstadium erzielen, das zum Einfangen, Umsetzen und für kleinere Eingriffe bei Wildtieren ausreichend war. Als Nebenwirkungen traten Penisvorfall, Tachypnoe, Opisthotonus und zum Teil Muskelkrämpfe auf. Im Vergleich zu der zuvor besprochenen Kombination von Etorphin und Xylazin waren diese bei der Carfentanyl/Xylazin-Kombination nicht so stark ausgeprägt. Als Antidot wurde Diprenorphin im Verhältnis von ca. 10:1 zum zuvor gegebenen Carfentanyl i.v. gegeben. Dank der starken Konzentrierbarkeit ist Carfentanyl für die Distanzinjektion vor allem für weite Entfernungen sehr geeignet, wenn mit kleinvolumigen Projektilen gearbeitet werden muß.

Literatur

1. Boever, W. J. a. F. Caputo: Tilazol (CL 744) as an Anesthetic Agent in Reptiles. *J. Zoo An. Med.* **13**, 59–61 (1982).
2. Beck, C. C.: Chemical Restraint of Exotic Species. *J. Zoo An. Med.* **3**, 3–66 (1972).
3. Fowler, M. E.: *Zoo and Wild Animal Medicine*. W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto 1978.
4. Gatesmann, T. a. H. Wiesner: Immobilization of Polar (*Thalarctos maritimus*) and Brown (*Ursus arctos*) Bears Using Etorphine and Xylazine. *J. Zoo An. Med.* **13**, 11–18 (1982).
5. Held, J. P. a. R. R. Paddleford: Clinical Use of Succinylcholine and Gallamine in the Camel (*Camelus bactrianus*) During General Anesthesia. *J. Zoo An. Med.* **13**, 84–87 (1982).
6. Hatlapa, H. H. u. H. Wiesner: *Die Praxis der Wildtierimmobilisation*. Parey, Hamburg und Berlin 1982.
7. Jensen, J. M.: Fentanyl Citrate Immobilization of Zoo Ungulates. *J. Zoo An. Med.* **13**, 101–103 (1982).
8. Jensen, J., P. Tamas a. B. McNeil: Antagonism of Xylazin/Atropine Immobilization by Yohimbin and 4-Aminopyridine. *A. A. Z. V. Annual Proceedings*, Tampa Florida 65–66 (1983).
9. Ludders, J. W, C. J. Sedgwick, S. V. Manley a. S. C. Haskins: Anesthesia for Restraint and Transportation of Five Lowland Gorillas. *J. Zoo An. Med.* **13**, 78–81 (1982).
10. Pienaar, U. de V.: The use of Drugs in the Field Immobilization and Restraint of Large Wild Mammals in South African National Parks. *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia* **48**, 163–177 (1969).
11. Robinson, P. T.: Increased Use of Phencyclidine by Humans – a Clinical Note. *J. Zoo An. Med.* **10**, 91 (1979).
12. Rüedi, D., U. Küpfer, B. Matern, G. Klöppel a. A. Heldstab: Semen Collection in the Okapi. *J. Zoo An. Med.* **15**, 3–4 (1984).
13. Seidel, B.: Erfahrungen mit Rompun (BAY Va 1470) bei Immobilisation und Anaesthetie von Wildtieren. *Verhandlungsbericht des XIII. Internat. Sympos. über die Erkrankungen der Zootiere*, Helsinki, 219–225 1971.
14. Schmidt, M. J.: Antagonism of Xylazine Sedation by Yohimbine and 4-Aminopyridine in an Adult Asian Elephant (*Elephas maximus*). *J. Zoo An. Med.* **14**, 94–97 (1983).
15. de Vos, V.: Immobilization of Free-Ranging Wild Animals Using a New Drug. *Vet. Rec.* **103**, 64–68 (1978).
16. Wiesner, H.: Zur Neuroleptanalgesie bei Zootieren und Gatterwild unter Anwendung des Telinject-Systems. *Kleintierpraxis* **20**, 18–24 (1975).

17. Wiesner, H., W. Rietschel u. T. Gatesmann: Erfahrungen mit der Kombination von Immobilon® und Rompun® beim Zootier. Zschr. des Kölner Zoo, 2, 25 Jhg., 47–55 (1982).

18. Wiesner, H., W. Rietschel u. T. Gatesmann: The Use of the Morphine Like Analgesic Carfentanyl in Captive Wild Mammals at Tierpark Hellabrunn. J. Zoo An. Med. 15, 18–23, 1984.

19. Young, E.: Capture and Care of Wild Animals. Capetown, South Africa, Human and Rousseau 1973.

Dr. Henning Wiesner
Gisela von Hegel
Münchener Tierpark Hellabrunn
Siebenbrunner Str. 6
8000 München 90