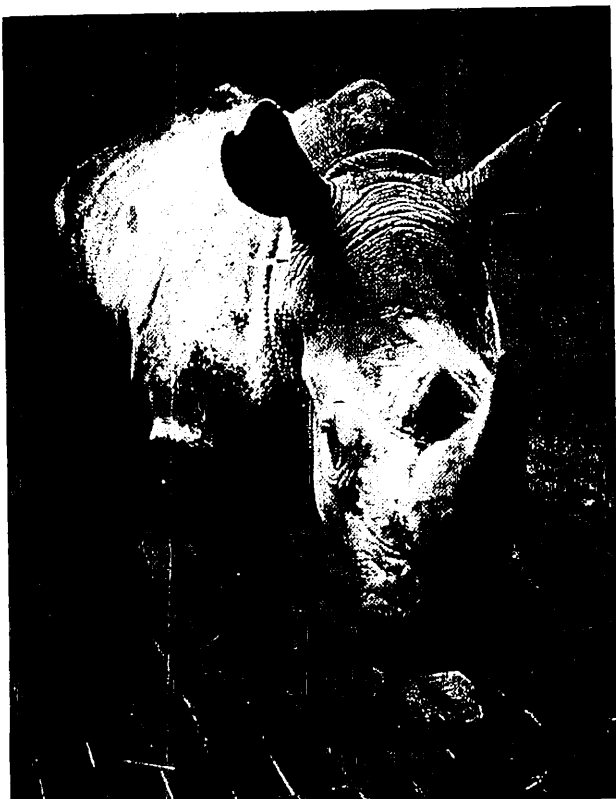


## Erfahrungen mit der Kombination von Immobilon® und Rompun® beim Zootier

H. WIESNER, W. RIETSCHEL und T. GATESMAN \*)

Fotos: WIESNER



Geeignete Injektionsstelle für Blasrohrpfeile beim Nashorn  
Suitable injection site in rhinoceros using blowpipe darts

### Einleitung

Über den Einsatz von Immobilon® (*Etorphin*, M99) zur Immobilisation von Zoo- und Wildtieren liegt ein umfangreiches, vor allem englischsprachiges Schrifttum vor (JONES 1978, RÖKEN 1978, FÖWLER 1978, GATESMAN und WIESNER, 1982 im Druck). Wenig Informationen gibt es jedoch über Nebenwirkungen, Mißerfolge und das Risiko beim Umgang mit Etorphin.

Da bei verschiedenen Tierarten (u. a. Przewalskipferde, Kulanen, Rotwild, Gams, Markhore) nach eigenen Erfahrungen auch bei hoher Dosierung von Immobilon® immer wieder unkontrollierbare Erregungszustände auftraten, wurde versucht, diese durch zusätzliche Gaben von Rompun® abzuschwächen. Diese in den letzten 5 Jahren durchgeführte Kombination von Immobilon® und Rompun®, die an 58 Tierarten bei 1200 Immobilisationen angewendet wurde, hat sich im Münchener Tierpark Hellabrunn gut bewährt.

### Material und Methode

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Medikamente:                 |   |
| Immobilon®,<br>Reckitt & Colman | Etorphin hydrochlorid<br>2.45 mg/ml entsprechen<br>2.25 mg/ml Base + Azepromazin maleat 10 mg/ml. |

\*) Anschrift der Verfasser:  
Dr. H. WIESNER, Dr. W. RIETSCHEL  
und T. GATESMAN  
Münchener Tierpark Hellabrunn AG  
Siebenbrunnerstr. 6  
8000 München 90

- |  |   |
|--|---|
| Revivon, Reckitt & Colman<br>Rompun®, Bayer AG | Diprenorphin 3 mg/ml.<br>Xylazin 100 mg/ml.       |
| Kinetin®, Schering AG                          | Hyaluronidase als Trockensubstanz 150 IE/Ampulle. |

2. Telinject System\*)  
In über 95 % der Fälle wurde das Blasrohr, sonst das Blasrohrgewehr benutzt.

Bei und vor der Immobilisierung wurde besonders auf folgende Maßnahmen geachtet:

1. Keine Beunruhigung der Tiere vor der Applikation.
2. Möglichst vorheriges 24stündiges Fasten (keine Einstreu!).
3. Die Immobilisation wurde möglichst vormittags durchgeführt, um eine optimale Überwachung der Nachschlafphase zu gewährleisten.
4. Durch Einsatz des Telinject Blasrohrsystems geringe Beunruhigung der Tiere und minimale Traumatisierung.
5. Zusatz von 150 I. E. Hyaluronidase pro Pfeil beim Füllen des Projektils bewirkt schnelleren Narkoseeintritt (4-8 Minuten).
6. Möglichst keine Nachdosierung, wenn unvermeidbar nur i. m.

\*) Hersteller: Fa. Telinject, Hohenzollernstr. 92, 6700 Ludwigshafen



*Ablegen eines Elefantenbullens zur Elektroejakulation  
Casting an elephant bull for electroejaculation*

7. Antidotgabe intravenös (Revivon volumenmäßig zum injizierten Immobilon im Verhältnis 2 : 1, davon 0.5 ml s. c.).

Normalerweise wurde das Antidot in die V. jugularis oder Ohrvene injiziert, bei Bären in die Unterzungvene, bei in Kisten verpackten größeren Huftieren auch in die Schwanz- oder Zungenvene.

8. Wenn möglich Wiegen des Tieres.

#### *Ergebnisse und Diskussion*

Da über alle Immobilisationen im Münchener Tierpark Hellabrunn detaillierte Einzelberichte geführt werden, lag es nahe, diese auszuwerten und nach Tierarten geordnet, tabellarisch darzustellen. Dabei wurde besonderer Wert auf die Analyse der durch die Immobilisation bedingten Verluste gelegt.

Die Immobilisationen wurden im Tierpark sowie in Wild- und Großgattern mit dem Blasrohr oder Blasrohrgewehr durchgeführt und lassen sich nur bedingt auf die Bedingungen in freier Wildbahn übertragen. Erfahrungsgemäß bedürfen andere Injektionssysteme höherer Dosierungen.

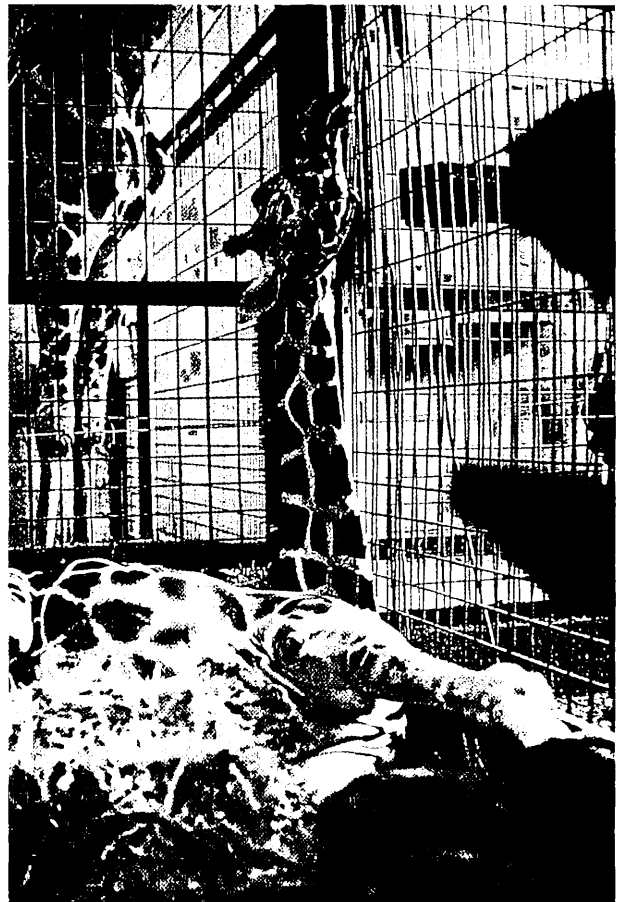
Die in Tabelle I angegebenen Werte entsprechen nicht den statistischen Mittelwerten bei den durchgeführten Immobilisationen, vielmehr handelt es sich um Empfehlungs-Richtwerte, die sich bei uns im Tierpark nach Auswertung von 1200 Immobilisationen an 58 Arten als besonders zweckmäßig erwiesen haben.

Indikation für die Immobilisationen waren vor allem Huf- und Klauenpflege, Umsetzen und Versand von Tieren, klinische Untersuchungen, diagnostische Maßnahmen sowie die Behandlung klinisch erkrankter Tiere. Im Zusammenhang mit der Anwendung von Immobilon®/Rompun® kam es zu insgesamt 17 Todesfällen (1,42 %), die jedoch nur in zwei Fällen (0,17 %) direkt auf die eingesetzten Medikamente und die gewählte Dosierung zurückzuführen sind.

Bei diesen 17 Todesfällen handelt es sich im einzelnen um:

- a) Tiere mit schweren traumatischen Verletzungen (0,25 %):
  - 0.1 Alpensteinbock, sehr alt.
  - 0.1 Axishirsch, 3 Jahre alt.
  - 0.1 Milu, 5 Jahre alt.
- b) Tiere mit schwerwiegenden organischen Schäden (0,58 %): \*)
  - 0.1 Bison, sehr alt, Bimssteinlunge mit großen Kavernen.
  - 0.1 Giraffe, 2 Tage alt, Aspirationspneumonie und Omphalitis, das Tier erstickte während der Narkose an einem pseudomembranösen Belag (Mykoplasma).

*Klauenpflege bei einer Giraffe. Ausbinden des Kopfes  
Hoofe trimming a giraffe. Fixation of the head*





Infusionstherapie bei einem Kudu  
Fluid therapy in a kudu

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1.0 Kamel,          | 23 Jahre alt, hochgradige Leberveränderungen.                                  |
| 0.1 Nilgauantilope, | adult, Enterotoxämie, Krampfkolik.   |
| 0.1 Oryx,           | adult, Pseudotuberkulose, Pansenatonie.  |
| 0.1 Wisent,         | adult, Schlundverlegung und Tympanie.  |
| 0.1 Kudu,           | adult, Torsio uteri 360°, sectio caesaria, danach Aspiration von Futtermassen. |
- c) Tiere ohne nachweisbare organische Schäden, die trotz aller Vorsichtsmaßnahmen während der Immobilisation verendeten (0,17 %):
- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 0.1 Barasinghahirsch, | 1 Jahr alt, stark erregt, verendete in Transportkiste.                                      |
| 0.1 Tapir,            | ca. 4 Jahre alt, akutes Herz-Kreislaufversagen nach 0.5 ml Immobilon® innerhalb 10 Minuten. |
- d) Todesfälle, die auf technische und iatrogene Fehler zurückgeführt werden können (0,42 %):
- |               |   |
|---------------|---|
| 1.0 Nilpferd, | 1 Jahr alt, erster Narkosepfeil mit 0.5 ml Immobilon bleibt in der Haut stecken |
|---------------|---|

\*) Dem Institut für Tierpathologie, Vorstand Prof. Dr. v. Sandersleben, danken wir für die durchgeführten Sektionen.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 0.1 Nilgauantilope, | adult, Immobilon 1.2 ml und 50 mg Rompun, Tier verendete an einer Tympanie (Rompun überdosiert).   |
| 0.1 Rappenantilope, | 1 1/2 Jahre alt, Hornzapfenfraktur, Vomitus, Aspirationspneumonie (vor Immobilisation nicht gehungert).  |
| 1.0 Wildschwein,    | 5 Jahre alt, mangelhafte Überwachung der Nachschlafphase, Tier erstickte in Transportkiste durch verlegte Rüsselscheibe.   |
| 0.1 Zebra,          | 7 Jahre alt, hepatocyclischer Effekt, Immobilon am Nachmittag, bei Kontrolle 6 Stunden nach Immobilongabe o.b.B., nächtlicher Erregungszustand und schwere Traumen, 5 Tage später Tod durch traumatisch bedingte Hämoglobinurie. |

Trotz der beschriebenen 17 Todesfälle (1,42 %), die im Zusammenhang mit einer Immobilon®/Rompun®-Immobilisation beobachtet worden sind, kann von einer zufriedenstellenden Sicherheit dieser Immobilisationsart gesprochen werden, insbesondere wenn man berücksichtigt, daß bei 10 Tieren (0,84 %) schwere Traumen oder organische Schäden vorlagen. 5 Todesfälle können auf technische und iatrogene Fehler zurückgeführt werden (0,42 %). Lediglich 2 Tiere (0,17 %) verendeten an einem narkosebedingten Herz-Kreislaufversagen.

Von besonderem Vorteil ist die jederzeit mögliche Reversibilität der Immobilisation. Dem Zootierarzt bieten sich somit größere Möglichkeiten der Ruhigstellung von Tieren für kleinere Eingriffe und diagnostische Maßnahmen, die bisher wegen des Risikos der Nebenwirkungen, des personellen Aufwandes und des Verletzungsrisikos (für Mensch und Tier) beim Einfangen nicht vertretbar waren.

Bei stark erregten Tieren, Tieren mit Traumen und schwerwiegenden organischen Schäden ist jede Immobilisation und jedes manuelle Einfangen mit einem unvermeidbaren Risiko verbunden. Hier ist auch unter Berücksichtigung der erwähnten Todesfälle bei Huftieren, wegen des schnellen Narkoseeintrittes, der Reversibilität und der breiten Sicherheit Immobilon®/Rompun® in den auf der Tabelle angegebenen Dosierungen anderen Methoden vorzuziehen. Für Notfälle, wie das Einfangen ausgebrochener Tiere, werden im Münchener Tierpark Hellabrunn entsprechende Projektile und ein schußbereites Blasrohrgewehr bereitgehalten, die jederzeit einem autorisierten und eingewiesenen Personenkreis zugänglich sind.



Hufpflege bei einem Zebra (Zoo Al Ain, Abu Dhabi)  
Hoof trimming a zebra (Zoo Al Ain, Abu Dhabi)

Auch bei wiederholten Immobilon®/Rompun®-Immobilisationen konnten keine Nebenwirkungen oder Gewöhnungseffekte beobachtet werden. So wurde ein Zebrafohlen mit einer fistelnden Nabelinfektion und großflächigen Hautverlusten von einem Alter von 10 Tagen bis zu einem Alter von 7 Monaten insgesamt 96 Mal immobilisiert. Bei tragenden Tieren empfiehlt sich wegen der Abortgefahr die Rompunbeimengung weitgehend zu reduzieren und nach Beendigung der Immobilisation ein Uterusrelaxans zu applizieren (z. B. Isoxsuprinlaktat, Uterusrelaxans WDT). Bei Przewalskipferden und Kulanen wurde wiederholt bei Immobilon®/Rompun®-Immobilisationen eine extreme Anspannung der Halsmuskulatur (Hartspann) beobachtet. In diesen Fällen hat sich die nach dem Ablegen einmalige intravenöse Gabe von Revivon in der Dosierung von einem Zehntel der Ausgangsmenge an Immobilon® bewährt. Dies führt in der Regel zu einer guten Relaxation, ohne die Tiefe der Immobilisation zu beeinträchtigen. Es wurde beobachtet, daß diese Tiere dann nach ca. 30 Minuten ohne weitere Revivongabe wieder zu sich kommen.

Bei Braun- und Eisbären verlängert die Beimengung von Rompun® die Nachschlafphase.

Absolut kontraindiziert und entsprechend gefährlich ist Immobilon® bei Primaten. Ein 63 kg schwerer, adulter Schimpanse aus einem Wanderzirkus, der wegen Bösartigkeit eingeschläfert werden mußte, lag 4 Minuten nach Applikation von 0.15 ml Immobilon® im Koma und war trotz versuchsweiser sofortiger Gabe von Revivon i.v. und der üblichen Wiederbelebungsversuche nach 24 Minuten tot.

Auf das lebensgefährliche Risiko für den mit Immobilon® arbeitenden Tierarzt muß in diesem Zusammenhang hingewiesen werden. So wurden aus Ländern, in denen das Mittel in der Pferdepraxis eingesetzt wird, tödliche Unfälle berichtet.

#### Zusammenfassung

Es wird über Erfahrungen bei 1200 Immobilisationen an 58 Tierarten im Münchener Tierpark berichtet. Hierbei hat sich die Kombination von Immobilon® und Rompun® unter Zusatz von Kinetin® bewährt. Es werden 17 Todesfälle, die im Zusammenhang mit diesen Immobilisationen auftraten, be-

schrieben und diskutiert. Die direkt durch die Immobilisation verursachte Mortalität betrug 0,17 %. Für Primaten ist Immobilon® kontraindiziert.

#### Literatur

- FOWLER, M.E. (1978): Zoo and Wild Animal Medicine. W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto
- GATESMAN, T.  
WIESNER, H. (1982): Immobilisation of bears using Etorphine and xylazine (in preparation)
- HECK, H.  
RIVENBERG, E. (1972): Dosages of M99 used on hoofed animals at catskill game farm. Zool. Garten 2 5/6, 292
- JONES, D.M. (1978): A short analysis of 2.000 ungulate immobilisations involving 71 species mainly from the collections of the Zoological Society of London. Verhandlungsbericht XX Internationales Symposium Erkrankungen Zootiere, Dvur Králové 173-178
- RÖKEN, B.O. (1975): Chemical restraint and anesthesia in African herbivores. Verhandlungsbericht XVII Intern. Symp. Erkrankungen Zootiere, Tunis, 135-153
- WIESNER, H. (1975): Zur Neuroleptanalgesie bei Zootieren und Gatterwild unter Anwendung des Telinject Systems. Kleintierpraxis 20, 18-20

### PRACTICAL EXPERIENCES WITH THE COMBINATION OF "IMMOBILON" AND "ROMPUN" IN ZOO ANIMALS

H. WIESNER, W. RIETSCHEL and T. GATESMAN

#### Introduction

Extensive literature is available, covering the use of "Immobilon" (Etorphine; M99) for the immobilisation of wild and zoo animals (JAMES 1978, RÖKEN 1978, FOWLER 1978, GATESMAN and WIESNER 1982). However, there is little information available concerning the risks, side effects and failures associated with the use of Etorphine.

Etorphine induces uncontrolled excitable behaviour in certain species (eg. Przewalski horse, kulan, red deer, chamois, markhor) which, from our own experiences, is not diminished even when high doses of "Immobilon" are used. By the simultaneous administration of "Rompun" with "Immobilon", we tried to overcome this side effect. In the last five years, in Munich's Tierpark Hellabrunn, the combination of "Immobilon" and "Rompun" proved its worth whilst being used in the immobilisation of 1.200 animals from 58 different species.

## Materials and Method

1. Medicaments.
 

"Immobilon" Reckitt and Colman.	Etorphine hydrochloride 2.45 mg./ml. corresponding to 2.25 mg./ml. of Etorphine base, + Acepromazine maleate 10 mg./ml.
"Revivon" Reckitt and Colman.	Diprenorphine 3 mg./ml.
"Rompun" Bayer AG.	Xylazine 100 mg./ml.
"Kinetin" Schering AG.	Hyaluronidase as dry substance. 150 I.U./ampoule.
2. Telinject System.\*) In over 95 % of the cases either the blowpipe or air rifle were used.

The following measures were undertaken with regard to the immobilisations:

1. No disturbance of the animal before the immobilisation.
2. When possible, the animal was starved for 24 hours before the immobilisation (edible bedding being removed also).
3. Where possible, the immobilisations were done in the morning to ensure that the animal could be watched for an optimal period of time following recovery.
4. By utilizing the "Telinject" blowpipe system there was minimal traumatisation and negligible disturbance of the animal.
5. The addition of 150 i.u. hyaluronidase to each dart produced a faster induction time (4-8 minutes).
6. It is better not to give repeat doses of the "Immobilon" and "Rompun", but if this is necessary then the dose should be given i.m.
7. The antidote is given intravenously (by volume, the ratio of "Revivon": "Immobilon" is 2 : 1, with 0.5 ml. given sc. in addition).  
Normally the antidote was given in the jugular or ear veins, exceptions to this being: a) in crated animals, the tail or sublingual veins were used, and b) in bears the sublingual vein only was used.

## Result and Discussion

The results of all the immobilisations in Tierpark Hellabrunn were tabulated systematically under the separate species, thereby making the analysis of the dosage rates quite simple. It was found that the same dosage rates could not be used for the same species if it was in the wild as opposed to being in the zoo. The immobilisations were undertaken using a blowpipe or air rifle in the zoo, safari park or the wild. It has been found from experience that other injection systems require higher dosage rates. In Tierpark Hellabrunn, the relevant projectiles and a long range air rifle were kept ready for emergency cases, such as the capture of escaped animals, with authorised and experienced personnel being available at all times.

The values shown in Table 1 do not correspond to the statistically average values obtained from the immobilisations. It

is considered more relevant to use recommended standard values, such as these that have proved appropriate, from the evaluation of the 1.200 immobilisations in animals from 58 different species.

The indications for immobilisation were: hoof and claw trimming, transposition and transportation of animals, clinical tests, preventive medicine procedures, and also for treating clinically sick animals. Altogether, there were 17 mortalities (1,42 %) occurring when "Immobilon" and "Rompun" were used.

The details of these 17 mortalities are as follows:

- a) Animals with severe traumatic injuries (0,25 %):
 

0.1 alpine ibex,	very old.
0.1 axis deer,	3 years old.
0.1 Père David's deer,	5 years old.
- b) Animals with severe organic disease (0,58 %):
 

0.1 bison,	very old. Calcification and emphysema (with large cavities) of the lungs.
0.1 giraffe,	2 days old. Aspiration pneumonia and omphalophlebitis. The animal suffocated during the narcosis, due to the presence of a diphtheritic membrane in the oral and pharyngeal cavities.
1.0 camel,	23 years old. Liver dysfunction.
0.1 nilgau,	Adult. Enterotoxaemia, and spasmodic colic.
0.1 oryx,	Adult. Pseudotuberculosis with rumenal atony.
0.1 European bison,	Adult. Choke and tympany.
0.1 kudu,	Adult. 360° torsion of the uterus. Caesarian section. Aspiration of regurgitated rumen contents.

*Sägebockartige Stellung beim Wildschwein 3 Minuten nach Injektion*

*"Sawhorse stance" in wild boar 3 minutes after injection*



\* Produced by Fa. Telinject, Hohenzollernstr. 92, 6700 Ludwigshafen, F.R.G.

c) Animals without any manifestations of organic disease, which despite all precautions being taken during the anaesthesia died (0,17 %):

0.1 barasingha, 1 year old. Extremely excited, and died in the transportation crate.

0.1 tapir, ca. 4 years old. Acute cardiac/circulatory insufficiency, occurring 10 minutes after 0.5 ml. "Immobilon".

d) Mortalities arising from technical and iatrogenic mistakes (0,42 %):

1.0 hippopotamus, 1 year old. The first dart with 0.5 ml. "Immobilon" did not discharge itself, but remained in the skin. A second dart with 0.75 ml. "Immobilon" was then given and the animal became immobilised. When the animal became recumbant the first dart discharged itself, and despite immediate administration of "Revivon" the animal died to cardiac/circulatory failure.

0.1 nilgau, Adult. 1.2 ml. "Immobilon" and 50 mg. xylazine were given. The animal died due to ruminal atony. Xylazine overdosage.

0.1 roan antelope, 1 1/2 years old. Fractured horn. Animal died due to aspiration of regurgitated rumen contents. (The animal had not been starved before the immobilisation).

1.0 wild boar, 5 years old. Insufficient observation during the recovery period, and the animal suffocated in the transportation crate.

0.1 zebra, 7 years old. Checked six hours after being immobilised in the afternoon, when nothing abnormal was noticed. During the night severe excitatory behaviour occurred, due to the enterohepatic recycling effects of the Etorphine, and the animal inflicted severe damage on itself. The animal died 5 days later, due to traumainduced myoglobinuria.

We would like to extend our thanks to the Institut für Tierpathologie, Director, Prof. Dr. v. Sandersleben

The results show that, despite the 17 mortalities (1,42 %), the combination of "Immobilon" and "Rompun" is highly satisfactory for immobilisation procedures in exotic species. This is emphasized, if one takes into consideration that in 10 of the deaths (0,84 %) severe traumatic or organic disease were present, and 5 of the deaths (0,42 %) were due to technical or iatrogenic mistakes, with only the remaining 2 deaths (0,17 %) from cardiac and circulatory insufficiency, resulting directly from the narcosis.

The ability to have immediate reversal of the immobilisation is particularly advantageous. In zoo animals, this therefore offers the possibility of doing minor operations and diagnostic procedures, which hitherto were not justifiable due to the risks of side-effects, injury (both to men and to the animals), and the expense associated with capturing the animals. In highly nervous animals or animals with traumatic or severe organic disease, unavoidable risks are associated with every immobilisation and manual capture procedure. Even with consideration of the aforementioned mortalities in ungulates, because of the rapid induction time, reversibility and the wide safety margin of the combination of "Immobilon" and "Rompun", this procedure is preferable to other methods.

When repeated immobilisations using "Immobilon/Rompun" were done, neither adverse side effects nor drug resistance were observed. A good example being that of a zebra foal, with a fistulated navel infection and a large area of skin loss (due to trauma) over one hind leg, which was subjected to a total of 96 immobilisations, from when it was 10 days old until it was 7 months old, with no ill effects.

In pregnant animals, due to the danger of xylazine-induced abortion, it is recommended to reduce the dose of xylazine and to give the animal a uterus relaxant at the end of the immobilisation (isoxsuprine lactate \*)).

In Przewalski horses and kulans extreme rigidity of the neck muscles may occur when "Immobilon"/"Rompun" is used. In these cases, once the animal had become recumbant "Revivon", at a dosage rate of 1/10th the original volume of "Immobilon" injected, was given intravenously. This proved successful in producing good muscle relaxation without effecting the depth of the immobilisation. It was observed that these animals would begin to come around after ca. 30 minutes without additional doses of "Revivon", having been given.

In brown bears and polar bears the additional dosage of xylazine extends the recovery phase.

The use of "Immobilon" is contraindicated in primates. A 63 kg., adult, male chimpanzee from a travelling circus had to be euthanased, as it was extremely aggressive. As an experiment, it was given 0.15 ml. "Immobilon" and after 4 minutes it went into a coma. Despite the immediate administration of "Revivon" iv. and the normal resuscitation procedures being carried out, the animal died after 24 minutes. In conclusion, one should also refer to the lethal effects of "Immobilon" on the attending veterinary surgeon, as a number of fatal accidents have been reported.

### Summary

The experiences gained from 1.200 immobilisations in animals from 58 species are reported. These show the success of the combination of "Immobilon" and "Rompun" (with "Kinetin") in the immobilisation of zoo animals. The 17 mortalities which occurred, are described and discussed with the conclusion that only 0,17 % were directly caused by the immobilisation. "Immobilon" is contraindicated in primates.

\*) Isoxsuprine lactate: Uterusrelaxans, Fa. WDT, Hannover

Tierart	Gewicht (kg)	n*	Immobilon (ml)	Xylazin (mg)	Dosierung von Etorphin mg/kg KGW
Species	Body weight (kg)	n*	Total dose of Immobilon	Total dose of Xylazine (mg)	Dosage rate of etorphine (mg/kg body weight)
Braunbär . . . . .	170	8	1,5	–	0.02
Brown bear <i>Ursus arctos</i>					
Eisbär . . . . .	500	45	1.5	–	0.007
Polar bear <i>Ursus maritimus</i>					
Elefant (afrikan.) . . . . .	2700	4	2.0	100 (praemedication 20 min. before)	0.0017
African elephant <i>Loxodonta africana oxyotis</i>					
Przewalskipferd . . . . .	300	93	2.5	50	0.019
Przewalski's wild horse <i>Equus przewalskii przewalskii</i>					
Esel (nub. wild) . . . . .	200	1	1.5	50	0.017
Nubia wild ass <i>Equus asinus africanus</i>					
Kulan . . . . .	190	76	1.7	30	0.02
Turkmenian wild ass <i>Equus hemionus kulan</i>					
Zebra (Berg) . . . . .	350	179	1.5	30	0.01
Mountain zebra <i>Equus hartmannae</i>					
Zebra (Grevy) . . . . .	350	2	1.5	30	0.01
Grevy's zebra <i>Equus grevyi</i>					
Zebra (Grant) . . . . .	350	8	1.5	30	0.1
Grant's zebra <i>Equus quagga</i>					
Tapir (Schabracken) . . . . .	200	6	0.5	(10)	0.0056
Malayan Tapir <i>Tapirus indicus</i>					
Nashorn (Breitmaul) . . . . .	3000	4	1.6	–	0.003
Southern white rhinoceros <i>Ceratotherium simum simum</i>					
Wildschwein . . . . .	150	22	1.2	10	0.018
Wild boar <i>Sus scrofa</i>					
Nilpferd . . . . .	400	2	0.7	8	0.004
Hippopotamus <i>Hippopotamus amphibius</i>					
Zwergflußpferd . . . . .	90	3	0.25	–	0.006
Pigmy hippopotamus <i>Choeropsis liberiensis</i>					
Alpaka . . . . .	40	3	0.5	5	0.03
Alpaca <i>Lama guanicoe pacos</i>					
Vikunja . . . . .	40	7	0.7	10	0.04
Vicuna <i>Lama vicugna</i>					
Kamel . . . . .	700	2	1.8	50	0.006
Bactrian camel <i>Camelus ferus bactrianus</i>					
Dromedar . . . . .	500	4	1.8	50	0.008
Dromedary <i>Camelus dromedarius</i>					
Muntjak . . . . .	10	3	0.1	3	0.0225
Muntjac <i>Muntiacus muntjac</i>					

\*n – Anzahl der Immobilisationen Total number of immobilisations

Tierart	Gewicht (kg)	n*	Immobilon (ml)	Xylazin (mg)	Dosierung von Etorphin mg/kg KGW
Species	Body weight (kg)	n*	Total dose of Immobilon	Total dose of Xylazine (mg)	Dosage rate of etorphine (mg/kg body weight)
Wasserbock . . . . .	180	17	1.6	5	0.02
Waterbuck <i>Kobus ellipsiprymnus defassa</i>					
Damhirsch . . . . .	60	7	1.0	10	0.0375
Fallow deer <i>Dama dama</i>					
Axishirsch . . . . .	40–60	10	0.2	5	0.0125–0.075
Axis deer <i>Axis axis</i>					
Barasingha . . . . .	90	27	1.0	10	0.025
Barasingha <i>Cervus duvaucelii</i>					
Sambarhirsch . . . . .	120	25	0.7	(30)	0.013
Sambars <i>Cervus unicolor</i>					
Rothirsch . . . . .	70–180	65	0.7–1.5	10	0.019–0.0225
Red deer <i>Cervus elaphus</i>					
Milu . . . . .	180	25	1.8	20	0.0225
Pere David's deer <i>Elaphurus davidianus</i>					
Pampashirsch . . . . .	35	6	0.3	–	0.02
Pampas deer <i>Odocoileus bezoarticus</i>					
Elch . . . . .	350	70	1.4	10	0.009
Elk <i>Alces alces</i>					
Ren . . . . .	100	7	0.7	5	0.016
Reindeer <i>Rangifer tarandus</i>					
Reh . . . . .	20	10	0.3	5	0.034
Roe deer <i>Capreolus capreolus</i>					
Giraffe . . . . .	700	7	2.8	30	0.009
Giraffe <i>Giraffa camelopardalis</i>				(praemedication 20 min. before)	
Nyala . . . . .	80	5	0.7	5	0.02
Nyala <i>Tragelaphus angasii</i>					
Großer Kudu . . . . .	160	25	1.4	5	0.02
Kudu <i>Tragelaphus strepsiceros</i>					
Nilgauantilope . . . . .	200	52	1.8	10	0.02
Nilgai <i>Boselaphus tragocamelus</i>					
Gaur . . . . .	600	84	2.5	100	0.0094
Gaur <i>Bos gaurus</i>					
Banteng . . . . .	380	23	2.0	50	0.012
Banteng <i>Bos javanicus</i>					
Yak . . . . .	250	9	2.5	50	0.0225
Yak <i>Bos mutus grunniens</i>					
Bison . . . . .	450	36	1.0	20	0.005
American bison <i>Bison bison</i>					
Wisent . . . . .	450	38	1.8	50	0.008
European bison <i>Bison bonasus</i>					

\*n – Anzahl der Immobilisationen Total number of immobilisations



Tierart Species	Gewicht (kg) Body weight (kg)	n*	Immobilon (ml) Total dose of Immobilon	Xylazin (mg) Total dose of Xylazine (mg)	Dosierung von Etorphin mg/kg KGW Dosage rate of etorphine (mg/kg body weight)
Wasserbock Waterbuck	180	17	1.6	5	0.02
<i>obus ellipsiprymnus defassa</i>					
Amhirsch Elow deer	60	7	1.0	10	0.0375
<i>ama dama</i>					
Asiatischer Hirsch Asian deer	40–60	10	0.2	5	0.0125–0.075
<i>cis axis</i>					
Banteng Banteng	90	27	1.0	10	0.025
<i>rvus duvaucelii</i>					
Barhirsch Barbary stags	120	25	0.7	(30)	0.013
<i>rvus unicolor</i>					
Chital Chital deer	70–180	65	0.7–1.5	10	0.019–0.0225
<i>rvus elaphus</i>					
Elk Elk	180	25	1.8	20	0.0225
David's Hirsch David's deer					
<i>iphurus davidianus</i>					
Nilgaur Nilgaur deer	35	6	0.3	–	0.02
<i>locoileus bezoarticus</i>					
Reh Reh	350	70	1.4	10	0.009
<i>es alces</i>					
Reh Reh	100	7	0.7	5	0.016
<i>ngifer tarandus</i>					
Sambar Sambar deer	20	10	0.3	5	0.034
<i>reolus capreolus</i>					
Siam Affe Siam Affe	700	7	2.8	30 (praemedication 20 min. before)	0.009
<i>ffa camelopardalis</i>					
Spotted Deer Spotted Deer	80	5	0.7	5	0.02
<i>gelaphus angasii</i>					
Wilde Kuh Wild Kudu	160	25	1.4	5	0.02
<i>gelaphus strepsiceros</i>					
Wilde Gazelle Wild gazelle	200	52	1.8	10	0.02
<i>laphus tragocamelus</i>					
Wilde Esel Wild ass	600	84	2.5	100	0.0094
<i>gaurus</i>					
Wilde Ziegen Wild goat	380	23	2.0	50	0.012
<i>iavanicus</i>					
Wilde Ziegen Wild goat	250	9	2.5	50	0.0225
<i>nutus grunniens</i>					
Wilde Stiere Wild steers	450	36	1.0	20	0.005
<i>n bison</i>					
Wilde Stiere Wild steers	450	38	1.8	50	0.008
<i>pean bison</i>					
<i>i bonasus</i>					

\*n – Anzahl der Immobilisationen Total number of immobilisations

Tierart Species	Gewicht (kg) Body weight (kg)	n* n*	Immobilon (ml) Total dose of Immobilon	Xylazin (mg) Total dose of Xylazine (mg)	Dosierung von Etorphin mg/kg KGW Dosage rate of etorphine (mg/kg body weight)
Rappenantilope Sable antelope <i>Hippotragus niger</i>					
Oryx	100	13	1.0	10	0.0225
Oryx <i>Oryx gazella gazella</i>					
Buntbock Bontebok <i>Damaliscus dorcas dorcas</i>	60	5	0.6	10	0.0225
Gnu (Weißschwanz) White-tailed gnu <i>Connochaetes gnou</i>	180	24	1.0	10	0.0125
Impala	40	4	0.4	–	0.0225
Impala <i>Aepyceros melampus</i>					
Dorkasgazelle Dorcas gazelle <i>Gazella dorcas</i>	16	3	0.1	2.5	0.014
Edmigazelle Mountain gazelle <i>Gazella cuvieri</i>	30	5	0.3	2	0.0225
Mhorr gazelle <i>Gazella dama mborr</i>	40	8	0.4	2	0.0225
Hirschziegenantilope Blackbuck <i>Antilope cervicapra</i>	30	8	0.3	10	0.0225
Springbock Springbok <i>Antidorcas marsupialis</i>	32	12	0.2	3	0.014
Gemse Chamois <i>Rupicapra rupicapra</i>	30	5	0.8	–	0.06
Moschusochse Musk ox <i>Ovibos moschatus</i>	160	1	0.7	10	0.01
Tahr Tahr <i>Hemitragus jemlahicus</i>	50	10	0.1–0.8	3–10	0.036–0.0045
Bezoarziege Wild goat <i>Capra aegagrus cretica</i>	15	5	0.3	1	0.045
Steinbock (Alpin) Alpine ibex <i>Capra ibex ibex</i>	40	6	0.4	10	0.0225
Steinbock (Sibir.) Siberian ibex <i>Capra ibex sibirica</i>	40–100	7	0.5–0.8	5–10	0.018–0.028
Markhor Markhor <i>Capra falconeri</i>	80	31	0.7	5–10	0.02
Mähnschaf Barbary sheep <i>Ammotragus lervia</i>	4	12	0.3	5	0.015
Mufflon European mouflon <i>Ovis ammon musimon</i>	40	5	0.7	20	0.04

\*n – Anzahl der Immobilisationen Total number of immobilisations