

# DER ZOOLOGISCHE GARTEN

## THE ZOOLOGICAL GARDEN

Zeitschrift für die gesamte Tiergärtnerei (Neue Folge)



Offizielles Organ des Verbandes der Zoologischen Gärten – VdZ  
Organ of the World Association of Zoos and Aquariums – WAZA



# DER ZOOLOGISCHE GARTEN

## THE ZOOLOGICAL GARDEN

**Zeitschrift für die gesamte Tiergärtnerei (Neue Folge)**  
**Offizielles Organ des Verbandes der Zoologischen Gärten – VdZ**  
**Organ of the World Association of Zoos and Aquariums – WAZA**

DER ZOOLOGISCHE GARTEN ist eine internationale, wissenschaftliche Zeitschrift, die allen die Tiergärtnerei (im weitesten Sinne) betreffenden Originalarbeiten offensteht. Neben größeren Abhandlungen werden Kurzmitteilungen und Nachrichten aus Zoologischen Gärten aufgenommen.

THE ZOOLOGICAL GARDEN is an international scientific journal which is open to all original papers concerning zoo biology and related topics. In addition to larger original scientific contributions, we accept short notes and news from zoological gardens.

Founded in 1859 and continued since 1929 as “New Series” by Georg Grimpe, Karl Max Schneider, Heinrich Dathe, Hans-Günter Petzold, Wolfgang Grummt, Bernhard Blaszkewitz and Ragnar Kühne.

### **Aims and Scope**

THE ZOOLOGICAL GARDEN covers all aspects of zoological gardens, as for example

- experiences in breeding and keeping zoo animals
- management of zoological gardens
- behavioral science
- research on animals in the wild
- conservation of rare and threatened species
- reintroduction projects
- planning, building and designing at zoological gardens including horticulture
- veterinary medicine
- zoological pedagogic
- history of zoological gardens
- news from zoological gardens
- book reviews

### **Editor-in-Chief**

Prof. Theo B. Pagel  
AG Zoologischer Garten Köln  
Riehler Str. 173  
50735 Köln  
Deutschland/Germany

### **Co-editors in Chief**

Dr. Alexander Sliwa  
Prof. Dr. Thomas Ziegler  
Bernd Marcordes

### **Editorial board**

Dr. Sven Hammer  
Dipl. Biologe Volker Homes  
Prof. Dr. Dieter Jauch  
Dipl. Biologe Claus Pohle  
Dr. Dennis Rödder  
Dipl. Biologe Michael Schröpel  
Dr. Ulrich Schürer  
Dr. Mona van Schingen-Khan

### **Editorial Assistant**

Maerte Siemen  
E-Mail: editor@koelnerzoo.de  
Tel.: +49 221 7785 102

# DER ZOOLOGISCHE GARTEN

## THE ZOOLOGICAL GARDEN

**Zeitschrift für die gesamte Tiergärtnerei (Neue Folge)**

Volume 90 · 2022



**VNW**

Verlag Natur & Wissenschaft · Solingen

**Beobachtungen zur Aktivitätsverteilung und zum  
Ruheverhalten der afrikanischen Nashörner,  
*Diceros bicornis* (Linné, 1758) und *Ceratotherium  
simum* (Burchell, 1817), des Zürcher Zoos**

Überarbeitete Fassung des nicht veröffentlichten Abschlussberichts vom 31.12.1970

**Observations on the activity distribution and resting behaviour of  
African rhinos *Diceros bicornis* (LINNÉ, 1758) and *Ceratotherium  
simum* (BURCHELL, 1817) at Zurich Zoo**

Revised version of the unpublished final report of 31.12.1970

Peter Dollinger

Zoo Office Bern, Buschweg 18, CH-3097 Liebefeld-Bern

**Zusammenfassung**

Es wurden 1,1 *Ceratotherium simum simum* und 0,2 *Diceros bicornis michaeli* des Zürcher Zoos während jeweils fünf Tagen und fünf Nächten hinsichtlich der Aktivitätsverteilung und des Schlafverhaltens beobachtet, wobei die Nachtbeobachtungen mit Hilfe eines Infrarot-Nachtsichtgeräts durchgeführt wurden.

Es werden einige qualitative Verhaltensbeobachtungen kurz beschrieben und mit Fotomaterial belegt. Die quantitativen Erhebungen ergaben einen sehr hohen, für die beiden Arten unterschiedlichen Anteil des Ruheverhaltens am Aktogramm (Breitmaulnashorn 64 %, Spitzmaulnashorn 52 %), das Vorhandensein einer biphasischen Aktivitätskurve bei beiden Arten mit Höhepunkten der Aktivität von 8-11 und von 14-17 Uhr, die Unterteilung der Ruhephasen in Intervalle von selten mehr als drei Stunden, ein regelmäßiges Alternieren von Links- und Rechtslage sowie bei allen Tieren eine Bevorzugung bestimmter Schlafstellen. Einige Beobachtungen weisen auf das Auftreten des paradoxen Schlafs bei den Nashörnern hin.

---

\*Korresp. Autor:

E-Mail: zoo\_office@bluewin.ch (Peter Dollinger)

## 1. Epilog

Es ist eher ungewöhnlich, dass eine wissenschaftliche Arbeit erst ein halbes Jahrhundert nach ihrer Fertigstellung veröffentlicht wird. Dass dies hier der Fall ist, hat folgende Bewandnis: Die Arbeit wurde im Auftrag von Prof. Heini Hediger während der Doktorandenzeit des Verfassers durchgeführt. Unmittelbar nach ihrem Abschluss im Dezember 1970 hatte dieser seine ganze Energie auf die Fertigstellung seiner Dissertation «Tod durch Verhalten bei Zootieren» und auf die vertiefte Einarbeitung in das im damaligen tiermedizinischen Studiengang eher vernachlässigte Fachgebiet der Parasitologie zu konzentrieren, weil er ab Januar 1971 die Stelle des Leiters des Diagnostiklabors des Instituts für Parasitologie der Universität Zürich zu bekleiden hatte. Als Folge davon und seiner späteren beruflichen Tätigkeit, bei der andere Teilgebiete der Tiermedizin sowie Aspekte des Artenschutzes im Fokus standen, verschwand die Arbeit in einer Ablage und wurde erst im Januar 2022 in Zusammenhang mit der Vorbereitung eines Interviews über Heini Hediger wieder zur Hand genommen. Eine Internetrecherche und Rückfragen bei Kollegen ergaben, dass seit damals fast nichts über das Thema veröffentlicht worden war. Nebst Freilandbeobachtungen z. B. am Spitzmaul- (Santymire et al., 2012) bzw. Breitmaulnashorn (Tichagwa et al., 2020) ergab die Recherche lediglich je eine ähnliche Arbeit über Breitmaulnashörner im Whipsnade Zoo (O'Connor, 1986), Panzernashörner im Tiergarten Schönbrunn (Dengg, 2010) und Spitzmaulnashörner in mehreren Zoos (Dieckhöfer et al., 2006), die sich allerdings hinsichtlich Fragestellung und Methodik von der vorliegenden Arbeit unterschieden. Die konsultierten Kollegen waren daher der Ansicht, dass die seinerzeitigen Beobachtungen nach wie vor von Interesse seien und mit einigen Ergänzungen veröffentlicht werden sollten. Ein weiterer Grund, der eine Veröffentlichung rechtfertigt, besteht darin, dass die Nashornhaltung in Zürich völlig umgekrempelt wurde. Die Spitzmaulnashörner wurden aufgegeben, die Breitmaulnashörner leben jetzt in einer größeren Gruppe auf der grasbestandenen «Lewa-Savanne», und es wäre interessant zu vergleichen, inwieweit diese der Art mehr entsprechende Haltungsform zu Verhaltensänderungen geführt hat.

Alle Fotos und Zeichnungen stammen vom Verfasser.

## 2. Material und Methoden

Die damaligen Arbeitsmethoden muten steinzeitlich an: Es gab weder Computer für den allgemeinen Gebrauch, dementsprechend auch keine Programme zur Erfassung, Berechnung oder grafischen Darstellung von Daten, noch Wildkameras. Bei Kleintieren konnten Aktogramme zwar mit Hilfe mechanischer Einrichtungen hergestellt werden, bei Großsäugern versagten diese Methoden, zumindest unter Feld- und Tiergartenverhältnissen. Man war hier auf die zeitraubende direkte Tierbeobachtung angewiesen.

Durch die Entwicklung von Nachtsichtgeräten auf Infrarotbasis – praktikable, mit Mikrokanalplatten funktionierende Restlichtverstärker wurden erst später verfügbar – wurden wir in die glückliche Lage versetzt, auch Zoo- und Wildtiere nachts beobachten zu können, ohne dass die Resultate durch starke Störfaktoren, wie sie künstliche Lichtquellen darstellen, beeinträchtigt wurden.

Der Tierpsychologischen Abteilung der Universität am Zoologischen Garten Zürich wurde 1969 von der Firma Albiswerk AG in Zürich großzügigerweise ein solches Gerät geschenkt. Der primär für Armee- und Grenzschtzwecke konzipierte Apparat bestand aus einem optischen Teil mit batteriegespeister Bildwandlerröhre, Linsenobjektiv und um  $\pm 5$  Dioptrien verstellbarer Lupe, ferner aus einem Strahler mit 30-Watt-Lampe und Infrarotfilter. Die Lampe erhielt ihre Energie von einer Nickel-Cadmium-Batterie. Der Optik konnte ein Gummischutzdeckel aufgestülpt werden, welcher mittels einer Lochblende die einfallende Lichtmenge reduziert. Seine

Verwendung erwies sich in dem stark reflektierenden Nashornhaus (Sichtbetonkonstruktion) als unbedingt erforderlich, da der Benutzer des Gerätes sonst stark geblendet wurde.

Das IR-Gerät hatte für ca. mannsgroße Objekte eine Reichweite bis zu 200 m, die Gesamtvergrößerung der Optik war 2,1-fach. Das für damalige Verhältnisse geringe Gewicht (6,15 kg mit Batterie) machte den Apparat auch für Feldbeobachtungen geeignet.

Erste Versuche ergaben, dass der brennende Scheinwerfer des Geräts, der dem Menschen als schwach mattrot leuchtende, nicht blendende Scheibe erschien, auch von vielen Tieren beachtet wurde und z. B. bei Axishirschen zu Schreckreaktionen führte; doch erfolgt sehr rasch eine Gewöhnung.

Um die Nashörner nachts zu beobachten, setzte sich der Verfasser jeweils eine Stunde vor Beginn der protokollierten Beobachtungszeit auf den im Besuchergang gelegenen Posten und gewöhnte die Tiere an das Nachtsichtgerät und die zur Protokollierung verwendete, durch Rot- und Grünfilter doppelt abgeblendete Taschenlampe, deren Verwendung sich als weniger störend erwies, als die eines ein- und auszuschaltenden und zu besprechenden Tonbandgeräts.

Bei den ersten Versuchen dauerte es etwa 25 Minuten, bis die Tiere die Störquellen nicht mehr beachteten. Später reagierten zwei der Nashörner («Faru» und «Abu») praktisch gar nicht mehr, die beiden anderen verhielten sich nach 5-10 Minuten wieder so, wie wenn kein Beobachter anwesend wäre.

Die Beobachtungen fanden von November 1969 bis August 1970 statt. Beobachtet wurde ununterbrochen von 08:00 bis 19:00 Uhr, jeweils mit einer kurzen Ablösung über Mittag durch eine andere Person, und nachts (in der Regel ein Tag später) von 18:00 bis 08:00 Uhr mit Protokollbeginn um 19:00 Uhr. Der Beobachtungsposten befand sich stets in dem für Besucher zugänglichen Areal, um die Tiere nicht zu verwirren. Die Anwesenheit des Beobachters hatte somit tagsüber ganz sicher keinen Einfluss auf das Verhalten der Tiere. Nachts reagierten die Breitmaulnashörner und eines der Spitzmaulnashörner gelegentlich durch sich Erheben auf Bewegungen, die IR-Bestrahlung oder auch auf nur die bloße Anwesenheit des Beobachters. Da dies nur selten vorkam und sich die Tiere jeweils nach wenigen Minuten wieder niederlegten, wurden die Zahlenwerte dadurch nur geringfügig beeinträchtigt. Es konnten jeweils zwei Tiere gleichzeitig beobachtet werden. Die Resultate wurden in chiffrierter Form notiert. Als kleinste protokollierte Einheit wurden 15 Sekunden gewählt. Kürzer dauernde Aktivitäten wurden vernachlässigt, die übrigen jeweils auf 15 Sekunden genau auf- oder abgerundet. Insgesamt wurden auf die Nashornbeobachtung über 250 Stunden verwendet, wovon 240 protokolliert und somit einer zahlenmäßigen Erfassung zugänglich gemacht wurden.

Die Beobachtungen wurden an folgenden Tagen und Nächten durchgeführt:

Breitmaulnashörner	08-19 h	20.11.1969	19-08 h	21./22.11.1969
		04.12.1969		09./10.12.1969
		18.12.1969		19./20.12.1969
		21.05.1970		22./23.05.1970
		15.06.1970		16./17.06.1970
Spitzmaulnashörner	08-19 h	12.03.1970	19-08 h	13./14.03.1970
		09.04.1970		10./11.04.1970
		18.06.1970		19./20.06.1970
		02.07.1970		03./04.07.1970
		20.08.1970		21./22.08.1970

## 2.1. Tiermaterial

Im Zürcher Zoo wurden während des Beobachtungszeitraums fünf afrikanische Nashörner gehalten. Eines davon verbrachte die Nächte in einer schlecht einsehbaren Reservebox. Es standen somit für die quantitativen Untersuchungen folgende Tiere zur Verfügung:

**Südliches Breitmaulnashorn** (*Ceratotherium simum simum*, Burchell 1817)

Bulle «Abu», geboren ca. 1961 im Umfolozi-Wildschutzgebiet (heute Teil des Hluhluwe-iMfolozi-Parks), importiert am 24.04.1969

Kuh «Toto», geboren ca. 1961 im Umfolozi-Wildschutzgebiet, importiert am 24.04.1969

**Ostafrikanisches Spitzmaulnashorn** (*Diceros bicornis michaeli*, Zukowsky, 1965)

Kuh «Faru», geboren ca. 1948 in Kenia, importiert am 25.09.1949

Kuh «Susi», geboren ca. 1962 in Tansania, importiert am 30.05.1965

Die Spitzmaulnashornkuh «Susi» war während des beobachteten Zeitraums zum ersten Mal trächtig und warf am 27.08.1970 ein weibliches Kalb.

Alle Tiere verbrachten die Nächte in 35 m<sup>2</sup> großen Einzelboxen des Afrikahauses (heute Australienhaus), wobei akustischer und, wenn sie sich darum bemühen, auch optischer Kontakt zwischen den Tieren derselben Art möglich war. Die Boxen waren gegen den Besuchergang durch einen zwei Meter breiten Graben abgetrennt und von oben durch zwei große Oberlichtkuppeln erhellt (Schmidt, 1967). Freifliegend im Haus lebte eine Kolonie Kuhreiher (*Bubulcus ibis*). Tagsüber standen den Tieren drei teilweise kombinierbare, gitterlose Außengehege mit einer Gesamtfläche von 1.150 m<sup>2</sup> zur Verfügung.

## 2.2. Verhaltenskategorien

Das Verhalten der Nashörner im Zoo kann – in Anlehnung an das «System der Gebrauchshandlungen» nach Tembrock (1968) – etwa in folgende Kategorien eingeteilt werden, die in dieser Arbeit genau beschrieben und definiert werden:

Allgemeine Lokomotion (Gehen und Stehen)

Exploration

Individuelles Spiel (mit Gegenständen)

Stoffwechselverhalten

Nahrungsaufnahme

Wasseraufnahme

Miktion und Defäkation

Komfortverhalten

Sozialverhalten

Sexualverhalten

Interspezifisches Verhalten

Ruheverhalten

Natürlich ist die Kategorisierung von Verhaltensweisen immer etwas künstlich, denn unter Umständen kann ein Verhalten mehrere Funktionen erfüllen. Das Suhlen wildlebender Breitmaulnashörner (*C. s. cottoni*) dient z. B. nicht nur der Hautpflege, sondern ist gleichzeitig auch Ruheverhalten (Backhaus, 1964). Die Kot- und Harnabgabe des Spitzmaulnashorns dient nicht nur dem Stoffwechsel, sondern hat auch noch eine Markierfunktion (Schenkel, 1966). Ferner können mehrere Aktivitäten gleichzeitig betrieben werden, so kann ein Tier etwa während des Gehens fressen oder während des Fressens Kot absetzen.

In der vorliegenden Arbeit wurde in solchen Fällen stets die «Allgemeine Lokomotion» vernachlässigt und die seltenen Aktivitäten, wie Miktion, Defäkation, Masturbation etc. gegenüber dem häufigen Fressen bevorzugt. Dadurch dass als kleinste protokollierte Zeiteinheit

15 Sekunden verwendet wurden, kamen einzelne Tätigkeiten etwas zu kurz. Dies betrifft in erster Linie das Explorationsverhalten, da die Tiere oft nur sehr kurz sicherten, sowie das interspezifische Verhalten, das sich in raschen Drohbewegungen gegen die Kuhreier erschöpfte.

## **3. Resultate**

### **3.1. Allgemeine Lokomotion**

Hierzu wurde das Herumstehen und -gehen gerechnet, sofern es nicht von einer besonderen Affekt- oder Sozialkomponente begleitet war. Das «Ruhestehen» wurde nur dann dem Ruheverhalten zugeordnet, wenn eine spezifische Ruhehaltung (Aufstützen des Kopfes) eingenommen wurde.

### **3.2. Exploration**

An explorativen Verhaltensweisen konnten die folgenden festgestellt werden: Beriechen von Kot-, seltener von Harnstellen (wurde in der Regel vor der Defäkation, gelegentlich vor der Miktion ausgeführt), Beriechen des Bodens an Stellen, wo sich zuvor ein anderes Nashorn befunden hatte, Beobachten von Vorfällen außerhalb des Geheges (ungewöhnliches Verhalten von Tierpflegern, Vorbeifahren des Zoobähnchens). Im Anschluss an das Beriechen von Kotplätzen wurde häufig geflehmt, wobei bisweilen die Zunge im Halbkreis herausgestreckt wurde.

### **3.3. Individuelles Spiel**

Gespielt wurde gelegentlich mit Heubüscheln, die hochgeworfen oder umhergeschoben wurden, oder mit an den Wänden befestigten Baumstämmen, bei welchen sich eine der Fixationsschrauben gelockert hatte. Bei der alten Kuh «Faru» konnte kein Spielen beobachtet werden.

### **3.4. Stoffwechselverhalten**

#### **a. Nahrungsaufnahme**

Gefüttert wurde zweimal täglich (Heu, Gras, Brot, Karotten, pelletiertes Kraftfutter); zwischendurch wurden im Sommer Äste gereicht. Wenn sich die Tiere gegenseitig jagten oder bekämpften, wurden sie vom Tierpfleger durch Futtergaben (Heu oder Äste) abgelenkt. Ebenfalls dem Fressverhalten zugerechnet wurden die von einer Studentin durchgeführten Versuche über das Sehvermögen der Spitzmaulnashörner (Fasnacht, 1974), da diese auf einer Futterdressur beruhten und das dabei verwendete Futter von der normalen Ration abgezweigt wurde.

Koprophagie kam mit einiger Regelmäßigkeit bei allen Tieren vor.

#### **b. Wasseraufnahme**

Wenn sich die Tiere in den Innenboxen aufhielten, wurde einmal täglich (morgens) getränkt. In den Außengehegen suchten die Nashörner die Tränken drei- bis sechsmal pro Tag auf.

### c. Miktion und Defäkation

Zum Koten und Harnen wurde auch das als Markieren aufzufassende Spritz- oder Sprühharnen gezählt.

Beim Harnen wurde der Schwanz kreisförmig nach oben gerollt.

Bei mitunter auftretenden Defäkationsschwierigkeiten wurden langwierige Intentionen zur Kotabgabe beobachtet. Oft wurden minutenlang abwechselnd mit den beiden Hinterbeinen Scharrbewegungen ausgeführt. Wenn sich der Kot nicht absetzen ließ, erfolgte nach längerem Scharren gelegentlich Spritzharnen. In Intervallen von einigen Minuten wurden dann die Kotabsatzpräliminarien wieder aufgenommen.

Breit- und Spitzmaulnashörner benutzten feste Kotplätze und auch der Harn wurde an festen Plätzen abgegeben. Die Kotplätze in den Außengehegen wurden gemeinsam benutzt.

### 3.5. Komfortverhalten

An den zu diesem Zweck an den Wänden der Boxen und in den Gehegen angebrachten Baumstämmen pflegten sich die Nashörner regelmäßig zu schrubben und ihre Hörner zu schaben. Wenn die Tiere die Box verlassen wollten, schabten sie gelegentlich an der Tür, doch konnte man bei keinem der Tiere von einer Stereotypie sprechen.

Obwohl in allen Außengehegen Badebecken zur Verfügung standen, sah man die Nashörner nie stundenlang darin liegen. An den protokollierten Beobachtungstagen wurde überhaupt nicht gebadet. Dagegen ließen sich die Spitzmaulnashörner (je einmal) sehr gerne mit lauwarmem Wasser ab duschen, wobei sie sich auf dem mit Sand bestreuten Stallboden wälzten.

### 3.6. Sozialverhalten

Solange sich die Tiere in den Boxen befanden, beschränkte sich das Sozialverhalten auf Kontaktstehen (Kopf an Kopf) und spielerische Scheingefechte mit den über die trennende Zwischenwand in den Graben hinausragenden Köpfen. Im Außengehege konnten bei den Breitmaulnashörnern Auseinandersetzungen um den Futterplatz beobachtet werden, bei welchen der Bulle dominierte, ferner Kontaktstehen und verschiedene Spielformen: Seitwärtsdrücken, Scheingefechte mit den Hörnern [Abb. 1], Jagdspiele und King o' the Castle [Abb. 2].

### 3.7. Sexualverhalten

Beim Breitmaulnashornbullen konnte wiederholt Masturbation beobachtet werden. Der Penis wurde ausgeschachtet, erigiert [Abb. 3] und wiederholt gegen den Bauch geschlagen. In Momenten großer Erregung wurden die Extremitäten versammelt, der Rücken kyphotisch eingekrümmt, der Penis einige Zeit gegen die Bauchwand gepresst und sehr stark und hörbar geatmet. Nur in einem einzigen Fall erfolgte die Ejakulation einiger weniger Milliliter Samenflüssigkeit.

### 3.8. Interspezifisches Verhalten

Die frei im Haus lebenden Kuhreier setzten sich oft auf die Nashörner [Abb.4]. Da der linke (südliche) Trakt des Hauses stärker befliegen wurde, waren sie viel öfter auf den Spitzmaulnashörnern anzutreffen als auf den Breitmaulnashörnern. Die Nashörner verhielten sich in der Regel den Vögeln gegenüber tolerant, gelegentlich erfolgten aber auch Drohbewegungen mit dem Kopf oder einem Vorderfuß, die allerdings wegen ihrer geringen zeitlichen Dauer nicht protokolliert wurden.



**Abb. 1:** Kampfspiel der Breitmaulnashörner.

**Fig. 1:** Playful fighting in the white rhinos.



**Abb. 2:** Die Breitmaulnashörner spielen «King o'the Castle».

**Fig. 2:** The white rhinos play «King o' the Castle».



**Abb. 3:** Masturbation beim Breitmaulnashornbullen «Abu». Der erigierte Penis wird gegen die Bauchwand geschlagen.

**Fig. 3:** Masturbation in the white rhino bull «Abu». The erected penis is slammed against the abdomen.



**Abb. 4:** Die Kuhreiher bleiben oft auch dann noch auf den Nashörnern sitzen, wenn diese umhergehen.

**Fig. 4:** The cattle egrets often stay on top of the rhinos even when they are walking around.

### 3.9. Ruheverhalten

Zum Ruheverhalten zählen die folgenden Zustände der (äußerlichen) Inaktivität: Die **Rast**, d. h. das Ausruhen bei vollem Wachsein, das **Dösen**, eine Art Halbschlaf mit Erschlaffen der Muskulatur und reduzierter Perzeption von Außenreizen, und der eigentliche **Schlaf** (Hediger, 1961; Hassenberg, 1965). Dazu kommen noch die Präliminarien des sich **Niederlegens** und die zum «Räkelsyndrom» gehörenden Verhaltensweisen des **Gähns** und sich **Streckens**.

#### a. Das Ruhestehen

Normalerweise liegen die Nashörner, um zu Ruhen. Gelegentlich rasten oder dösen sie aber auch im Stehen. Dies ist häufig während kurzer Zeit als Einleitung zum Niederlegen zu beobachten; oft, weil das Tier sich unsicher fühlt (subjektive oder objektive Bedrohung durch Artgenossen oder die Anwesenheit des Beobachters). Der Kopf wird dabei gesenkt und gelegentlich aufgestützt. Diese Form der Ruhe wurde häufig vom Spitzmaulnashornbullen im Außengehege ausgeübt. Er stieg ins halb- oder ganzleere Bad hinein und stützte den Kopf auf den Beckenrand [Abb. 5].



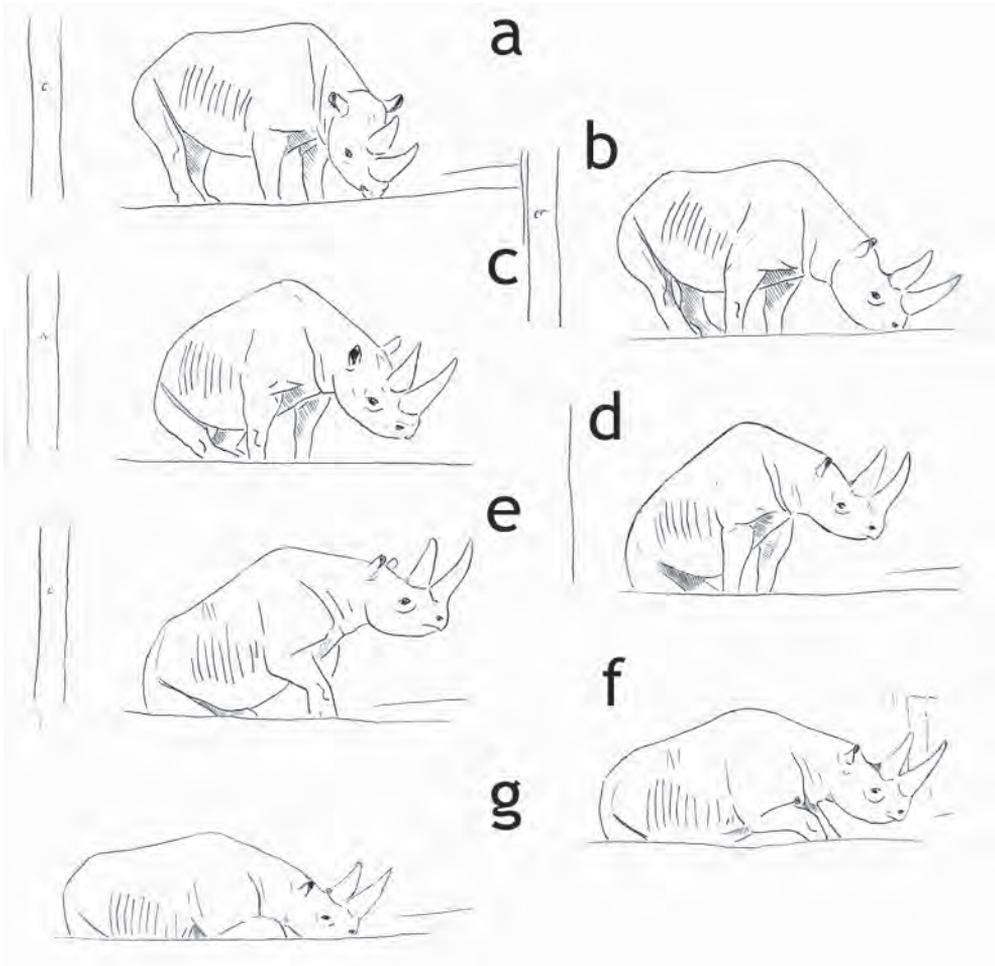
**Abb. 5:** Ruhestehen mit aufgestütztem Kopf beim Spitzmaulnashornbullen «Billy» im leeren Badebecken des Außengeheges.

**Fig. 5:** Black rhino bull «Billy» resting upright with his head propped up in the empty bathing pool of the outdoor enclosure.

### b. Das Niederlegen

Das Niederlegen erfolgte entweder nach vorangegangenem Ruhestehen oder unvermittelt aus einer anderen Aktivität heraus. Wenn die Tiere zuvor gefressen hatten, was sehr oft der Fall war, schmatzten sie laut, bevor sie ablagen.

Im Gegensatz zu den Equiden, die zuerst in der Vorderhand niedergehen, legen sich die Rhinocerotiden, wie auch die Tapiriden (Hassenberg, 1965), zuerst hinten nieder. Die Nashörner bringen dabei durch Hin- und Herpendeln des Kopfes den ganzen Körper ins Schwingen. Abgestimmt auf dieses Schwingen wird die eine Hinterextremität adduziert und unter der Körperachse abgestellt. Mit dem Zurückpendeln des Körpers lässt sich das Nashorn auf den Oberschenkel des adduzierten Beines gleiten. Es sitzt einen Moment lang, dann werden die Vorderextremitäten nach vorn weggestreckt, und das Tier befindet sich in Brustlage (Abb. 6).



**Abb. 6:** Sich Niederlegen bei der Spitzmaulnashornkuh «Faru» nach einer Fotoserie.

**Fig. 6:** Laying down of the black rhino cow «Faru» after a photo series.

### c. Die Ruhestellungen

Die von Hassenberg (1965) beschriebene Sitzhaltung konnte bei den Zürcher Tieren nur als Phase des Abliegens (Abb. 6d), nicht aber als permanente Ruhestellung beobachtet werden.

Nachdem sich das Tier abgelegt hat, werden die Vorderextremitäten flexiert und am Rumpf versammelt. Diese Beinhaltung führt zur sogenannten Kauerlage (Hassenberg, 1965), die allerdings insofern nicht ganz rein ist, als stets ein Hinterbein quer unter dem Bauch liegt, was sich auch auf die Haltung der gleichseitigen Vorderextremität auswirkt (Abb. 7). Das Tier liegt daher immer etwas seitlich, wobei der Kopf über das quergestellte, untere Vorderbein gelegt



**Abb. 7:** Kauerlage beim Breitmaulnashorn.

**Fig. 7:** Crouching position in a white rhino.

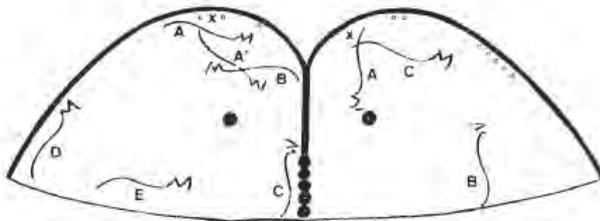


**Abb. 8:** Bauch-Seitenlage beim Breitmaulnashornbullen «Abu».

**Fig. 8:** Ventro-lateral position in the white rhino bull «Abu».

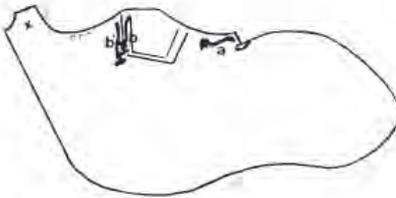
wird (Abb. 8). Die andere Vorderextremität wird entweder vollkommen abgebeugt und an den Rumpf gelegt, oder aber die Beugung erfolgt nur bis zu einem rechten Winkel, wobei der Fuß auf dem Boden aufgestellt wird.

Wenn bei erhöhter Ruheappetenz der Muskeltonus nachlässt, resultiert aus der Kauerlage eine Bauch-Seitenlage, die schließlich bei beiden Arten in eine reine Seitenlage übergehen kann. Die Tiere liegen dann auf der einen Körperseite und strecken die Extremitäten oft weit ab. Der Kopf liegt bei gestrecktem Hals seitlich auf dem Boden.

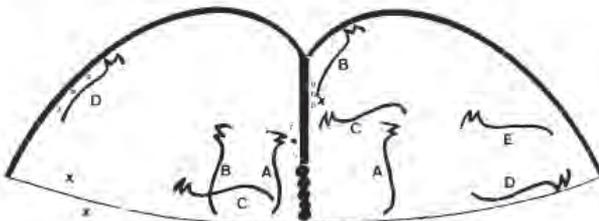


Faru

Susi

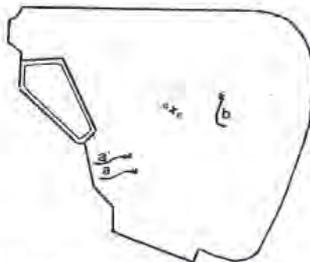


### Spitzmaulnashörner



Toto

Abu



### Breitmaulnashörner

**Grafik 1:** Ruhe, Kot- und Harnplätze in den Innen- und Außengehegen. Maßstab in der Originalgrafik (Format A4): Innengehege ca. 1:150, Außengehege ca. 1:500. A, B, C, D, E = Ruheplätze innen; a, b = Ruheplätze außen; x = Kotplätze; ° = Harnstellen.

**Graphics 1:** Places of resting, defaecating and urinating in the indoor and outdoor enclosures. Scale in the original graphic (A4 format): Indoor enclosure approx. 1:150, outdoor enclosure approx. 1:500. A, B, C, D, E = resting places indoors; a, b = resting places outdoors; x = places of defaecating; ° = places of urinating.

#### d. Räkeln

Gähnen konnte nur einmal beobachtet werden (beim Spitzmaulnashornbullen), ebenso das Sichstrecken (bei der Spitzmaulnashornkuh «Susi»).

#### e. die Ruheplätze

Alle Tiere hatten feste Ruheplätze [Grafik 1], auf deren Benutzungsdauer bei den quantitativen Beobachtungen eingegangen wird. In den Außengehegen wurden markante Orte bevorzugt, die am Gehegerand gelegen waren oder sich sonst wie von der Umgebung abhoben (z. B. Bades Beckenrand). Die Anzahl der Ruheplätze war individuell verschieden, in den Außengehegen waren es ein bis zwei, in den Boxen drei bis sechs. Im Gegensatz zu den gemeinsam benutzten Kot- und Harnplätzen wurden die Ruheplätze bei den Spitzmaulnashörnern nicht ausgetauscht. Die Breitmaulnashörner lagen oft in direktem Körperkontakt, wie das von Van den Bergh bereits 1955 beschrieben worden war [Abb. 9].



**Abb. 9:** Kontaktliegen bei den Breitmaulnashörnern in Bauchseiten- bzw. Kauerlage.

**Fig. 9:** Contact lying in the white rhinos in the ventral or crouching position respectively.

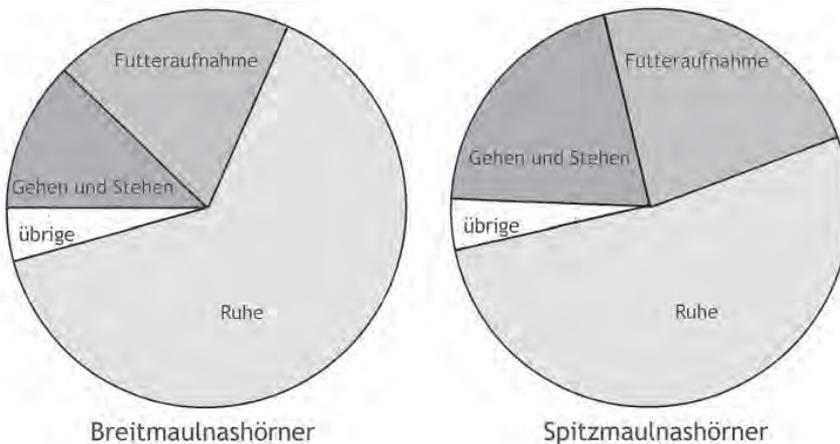
## 4. Quantitative Beobachtungen

### 4.1. Anteil der einzelnen Aktivitäten

Summarisch ergibt sich an den jeweils fünf Beobachtungstagen und -nächten folgende Verteilung der Tätigkeiten:

	<i>Ceratotherium simum simum</i>				<i>Diceros bicornis michaeli</i>			
	«Abu»		«Toto»		«Faru»		«Susi»	
	Minuten	%	Minuten	%	Minuten	%	Minuten	%
Gehen und Stehen	719.75	10.0	996.25	13.8	1'325.75	18.4	1'617.75	22.4
Exploration	43.75		23.00		11.5		25.50	
Spiel	17.00		15.50		0		9.00	
Nahrungsaufnahme	1'480.75	20.5	1'323.50	18.4	1'821.75	25.3	1'452.25	20.3
Wasseraufnahme	34.25		25.75		23.00		32.50	
Miktion, Defäkation	45.25		29.25		52.25		80.25	
Komfortverhalten	88.75	1.2	68.50	1.0	111.50	1.5	88.75	1.2
Sozialverhalten	95.00	1.3	107.50	1.5	98.75	1.4	104.50	1.4
Sexualverhalten	17.75		0		0		0	
Ruheverhalten	4'657.75	64.6	4'610.75	64.0	3'755.50	52.1	3'777.75	52.4
<b>Total</b>	<b>7'200.00</b>		<b>7'200.00</b>		<b>7'200.00</b>		<b>7'200.00</b>	

An diesen Zahlen fällt erst einmal auf, wie gewaltig der Anteil der Ruhe am Aktogramm war (vgl. auch Grafik 2). Ferner, dass die Ruhezeiten zwischen den Individuen der jeweiligen Art nur sehr minimal differierten. Bei den Spitzmaulnashörnern machte die Differenz im Tagesmittel nicht einmal 3½ Minuten oder 0,3% aus, bei den Breitmaulnashörnern waren es 9,4 Minuten oder 0.6%.



**Grafik 2:** Anteil der wichtigsten Aktivitäten am Aktogramm.

**Graphics 2:** Proportion of the most important activities in the actogram.

Andererseits bestand ein eklatanter Unterschied zwischen den beiden Arten, der beinahe drei Stunden (173.5') betrug. Diese enorme Differenz kam nun nicht etwa durch unterschiedliche Haltungsbedingungen zustande. Es war auch nicht so, dass die Breitmaulnashörner mit ihren schaufelartig ausgebildeten Lippen in der Lage wären, das Futter rascher aufzunehmen und deshalb mehr Zeit zum Ruhen hätten als ihre spitzlippigen Verwandten, denn die Futteraufnahmezeiten waren bei beiden Arten in etwa gleich lang und nahmen etwa 20 % des Aktogramms in Anspruch. Die Verlängerung der zum Fressen benötigten Zeit beim Spitzmaulnashorn «Faru» war individuell bedingt und beruhte auf Kaubeschwerden. Die längere Ruhezeit der Breitmaulnashörner wurde vielmehr durch eine kürzere für «Gehen und Stehen» aufgewendete Zeit kompensiert.

Besonders bei den Spitzmaulnashörnern zeigte es sich deutlich, dass Futtererwerb und «beschäftigungslose» Zeit (Gehen und Stehen) weitgehend vikariieren: Die alte Kuh «Faru» litt seit längerer Zeit an Kaubeschwerden. Sie fraß deshalb langsamer. Die für die Nahrungsaufnahme aufgewendete Zeit war daher pro Tag 74 Minuten länger als bei ihrer jüngeren Artgenossin. Diese Zeitdifferenz wurde weitgehend durch weniger langes Herumstehen und -gehen kompensiert (58 Minuten weniger pro Tag als «Susi»).

Diese Beobachtung weist darauf hin, dass die gegenüber dem Freileben erleichterte, konzentriertere Nahrungsaufnahme nicht oder zumindest nicht primär zu einer Hyperfunktion des Ruheverhaltens führt, sondern dass es durch die Haltung im Zoo zu einer Dissoziierung des «Weidegangs» in seine Komponenten Äsen und Gehen, also Nahrungsaufnahme und Lokomotion, kommt.

Es kann natürlich nicht zum Vornherein von der Hand gewiesen werden, dass als Folge des Beschäftigungsmangels im Zoo länger geruht wird als in der Wildbahn. Immerhin ist auffällig, dass im Außengehege, das dem Tier doch wesentlich mehr Abwechslung bietet als die Box (bessere Bewegungsmöglichkeit, Vorhandensein eines Bades, intensivere Sozialkontakte), in der Regel nicht zu einer Reduktion der Ruhezeiten führte:

---

*Ceratotherium simum simum*

Tag	«Abu»	«Toto»	Aufenthalt
1	968.50'	891.50'	tagsüber drinnen mit kurzem Aufenthalt im Außengehege
2	891.50'	971.50'	tagsüber drinnen
3	942.50'	917.50'	tagsüber draußen
4	974.75'	934.75'	tagsüber draußen
5	880.50'	895.50'	tagsüber draußen

*Diceros bicornis michaeli*

Tag	«Faru»	«Susi»	Aufenthalt
1	702.50'	744.00'	tagsüber drinnen
2	814.50'	800.50'	tagsüber drinnen
3	815.50'	778.50'	tagsüber draußen
4	790.50'	834.25'	tagsüber draußen
5	622.50'	620.50'	tagsüber draußen

---

Eine Ausnahme bildete lediglich der letzte Beobachtungstag bei den Spitzmaulnashörnern. Das beruhte darauf, dass die Kuh «Susi» zu jenem Zeitpunkt (20. und 21/22.08.70) hochträchtig war (die Geburt erfolgte am 27.08.1970) und sich ihr Zustand in einer stark erhöhten Aggressivität gegenüber ihrer Gehegegefährtin manifestierte. Beide Tiere waren deshalb sehr unruhig, der Aktionsradius der rangniedrigeren «Faru» wurde auf einige wenige Quadratmeter beschränkt,

die durch Badebecken, einen Baumstamm und einige Felsblöcke vom übrigen Gehege etwas abgetrennt waren. In diesem Raum begann das Nashorn in einer Achterschleife zu stereotypieren. Beide Tiere zeigten deutliche Ruheintentionen zur gewohnten Zeit, d. h. sie suchten gegen Mittag ihre üblichen Ruheplätze auf, wagten es jedoch lange nicht, sich niederzulegen. Nachdem sie sich – «Faru» um 12:58 Uhr, «Susi» um 13:18 Uhr - niedergelegt hatten, genügten geringfügige Anlässe, um sie nach 8 respektive 15 Minuten erschreckt wieder aufspringen zu lassen. Im Falle «Farus» war es die Annäherung des Bullen im Nachbargehege, bei «Susi» war der Grund nicht zu erkennen.

#### 4.2. Die Verteilung der Ruhe im Tagesverlauf

Die Nashörner beider Arten zeigten eine deutliche biphasische Aktivitätskurve, wobei die Höhepunkte der Aktivität etwa in die Zeit von 8-11 und von 14-17 Uhr, die Hauptruhezeiten um die Mittagszeit und in die Nacht fielen. Wie aus den Grafiken 3 und 4 hervorgeht, bestanden deutliche Unterschiede zwischen den beiden Arten:

Bei den Breitmaulnashörnern begann die diurnale Ruhephase etwas eher, wurde dann aber zwischen 10 und 11 Uhr durch eine Aktivitätszunahme markant unterteilt. Ferner begann der Ruheanteil bei den Spitzmaulnashörnern schon in den frühen Morgenstunden abzunehmen (bei «Faru» etwa von 4 Uhr an), während bei den Breitmaulnashörnern die Ruhekurve erst mit Arbeitsbeginn des Tierpflegers steil abfiel.

#### 4.3. Die Ruheintervalle

Die starke Zackung der Aktivitätskurven weist schon darauf hin, dass die Tiere jeweils nicht die ganze Ruhephase hindurch ruhten, sondern dass es öfter Unterbrüche gab, d. h. dass innerhalb einer Phase einzelne Ruheintervalle vorhanden waren. Die Anzahl der Intervalle und ihre Dauer variierte bei den einzelnen Tieren ganz beträchtlich. An den jeweils fünf Beobachtungstagen und -nächten waren es beim Breitmaulnashornbullen «Abu» 90 Intervalle, bei der Kuh «Toto» 76 und bei den Spitzmaulnashörnern «Faru» und «Susi» 59 respektive 73, wobei jeweils das letzte Intervall eines Beobachtungstages als Einheit mit dem ersten der darauffolgenden Beobachtungsnacht gewertet wurde, wenn sie zeitlich zusammenstießen.

Die Verteilung der Ruheintervalle während der je 5 Tage auf die nocturnale und die diurnale Ruhephase und ihre durchschnittliche Länge sind in der folgenden Tabelle angegeben:

Tier	Diurnale Intervalle		Nocturnale Intervalle	
	N	Mittlere Dauer	N	Mittlere Dauer
«Abu»	27	35,2'	63	59,1'
«Toto»	17	44,5'	59	65,3'
«Faru»	19	32'	40	80,8'
«Susi»	19	22'	54	60,8'

Die Dauer des längsten beobachteten Ruheintervalls betrug bei «Abu» 180', bei «Toto» 191', bei «Faru» 228' und bei «Susi» 163'.

#### 4.4 Die Seitenlage

Als Motivationen für die Unterbrechung der Ruhe kommen in Frage:  
Störung durch Menschen (Tierpfleger, Besucher, Beobachter)

Störung durch Kuhreier

Störung bzw. Stimmungsübertragung durch Artgenossen

Hunger oder Durst

Miktions- bzw. Defäkationsbedürfnis

Bedürfnis zur Änderung der Ruhestellung

«Innere Uhr» (Ende der Ruhephase)

Die Beeinflussung durch den Menschen spielte tagsüber eine gewisse Rolle, da der Tierpfleger durch Futtergaben oder die Dislokation der Tiere für Reinigungszwecke in den Tagesablauf eingreift. Störungen durch den Beobachter während der Nacht kamen vor, waren aber sehr selten und fielen somit kaum ins Gewicht. Dasselbe galt für die Störungen durch die Kuhreier. Wichtiger war die Stimmungsübertragung und zwar nicht nur im Außengehege, wo die Tiere in optischem, im Falle der Breitmaulnashörner zumeist auch taktilen Kontakt zueinander ruhen, sondern auch in den Innenboxen. Es kam gelegentlich vor, dass sich auch das zweite Nashorn derselben Art erhob, wenn es hörte, dass das andere aufgestanden war und z. B. Kot absetzte oder fraß.

Es wird in der Regel alternierend auf der linken oder auf der rechten Körperseite geruht [Grafik 5]. Zum Seitenwechsel müssen die Tiere sich stets erheben, da sich sie sich im Liegen nicht von der einen auf die andere Seite drehen können. Um den ziemlich regelmäßigen Wechsel von Links- und Rechtslage augenfällig zu demonstrieren, wurden in Grafik 6 die Schlafintervalle aus je einer Nacht dargestellt, bei den Spitzmaulnashörnern die der Nacht vom 19./20.06.1970, bei den Breitmaulnashörnern jene vom 21./22.11.1969. Beide Körperseiten wurden in etwa gleich lang belastet, wie die untenstehende Tabelle und Grafik 5 zeigen. Eine Seitenstetigkeit, wie sie Inhelder (1960) bei Elefanten gefunden hat, konnte bei keinem Tier festgestellt werden. Dass beide Breitmaulnashörner etwas mehr links, beide Spitzmaulnashörner etwas häufiger rechts lagen, dürfte wohl Zufall sein.

Tier	Links		Rechts	
	Minuten	%	Minuten	%
«Abu»	2'414,00	51,8	2'242,25	48,2
«Toto»	2'427,25	52,6	2'180,50	47,4
«Faru»	1'785,50	47,6	1'966,00	52,4
«Susi»	1'748,25	46,3	2'029,50	53,7

#### 4.5. Die Ruheplätze

Die unregelmäßige Bodenstruktur der Innenboxen erlaubte, besonders für die größeren Breitmaulnashörner, ein bequemes Liegen an einer bestimmten Stelle oft nur in Links- oder nur in Rechtslage. Die angestrebte Körperhaltung und die Wahl des Ruheplatzes waren dadurch eng verknüpft, eine Präferenz für einen bestimmten Ruheplatz beeinflusste damit die Ruhelage und umgekehrt. Dass bestimmte Plätze bevorzugt wurden, geht aus Grafik 7 und der untenstehenden Tabelle hervor. Bei den Spitzmaulnashörnern war es jeweils ein Platz, der für Links- und Rechtslage benützt wurde, bei den Breitmaulnashörnern jeweils für jede Körperseite ein Platz.

Tier	Platz	Minuten	%
«Abu»	A	1'455,00	31,3
	B	2'242,25	48,2
	C	58,00	1,2
	D	170,00	3,6
	E	420,50	9,1
	a	310,50	6,7
«Toto»	A	1'904,00	41,4
	B	2'014,50	43,7
	C	347,50	7,6
	D	28,00	0,6
	a'	279,75	6,1
	b	4,00	0,1
«Faru»	A	2'025,50	54,0
	A'	298,50	7,9
	B	191,00	5,1
	C	647,50	17,3
	D	260,00	6,9
	E	52,00	1,4
	b	272,50	7,3
	b'	4,00	0,1
«Susi»	A	612,00	16,2
	B	2'889,25	76,5
	C	83,50	2,2
	a	193,00	5,1

## 5. Vegetative Aspekte des Schlafs

Nachdem schon das sichere Erkennen des Schlafzustandes bei Nashörnern mit Schwierigkeiten verbunden ist, darf nicht erwartet werden, dass durch bloßes Beobachten tief-schürfende Erkenntnisse über das Auftreten der verschiedenen Schlaftypen gewonnen werden können. Zur Funktion der Sinnesorgane konnten folgende Beobachtungen gemacht werden: Die Augen des schlafenden Tiers sind geschlossen; das Ohrspiel funktioniert, ist jedoch verlangsamt, die Ohren werden in variablen, jedoch ziemlich langen Abständen von vorn nach hinten und zurück gedreht; die Nüstern können bewegt werden. Die Atmung ist tief, oft laut, bisweilen schnarchend, gelegentlich doppelschlägig. Die Atemfrequenz beträgt in der Regel 6-9 Atemzüge pro Minute.

Der Paradoxe Schlaf (REM-Schlaf) ist nicht nur durch elektroencephalographisch feststellbare Vorgänge charakterisiert, sondern zu seinen Kennzeichen gehören auch eine Reduktion des Nackenmuskeltonus und gelegentliche Kontraktionen der Flexoren der Extremitäten (Roche, 1969). Bei «träumenden» Hunden kann man mitunter Belllaute hören.

Wiederholt konnten einzelne dieser Symptome, insbesondere Kontraktionen der Flexoren sowohl tagsüber wie nachts bei den untersuchten Tieren festgestellt werden:

---

20.11.1969 12:10 Uhr	«Abu» liegt seit 11:29 Uhr, Kauerlage links, Platz B. Atmung sehr laut, Ohrspiel vorhanden, Bewegen der Nüstern. Wiederholte Kontraktionen der Tricepsmuskulatur. Flexionen des Buggelenks. Geht 12:22 Uhr in Seitenlage, Zuckungen hören auf. Steht um 13:05 Uhr auf.
18.12.1969 13:12 Uhr	«Toto» liegt seit 12:27 Uhr, Kauerlage links, Platz B. Gibt während einer halben Minute in rascher Folge leise, pfeifende Laute von sich, unregelmäßige Kontraktionen der Bauchdecke, anschließend regelmäßige, tiefe Atmung. Geht 13:13,5 Uhr langsam in Seitenlage, erwacht 13:14 Uhr und nimmt Kauerlage ein
22.05.1070 19:24 Uhr	«Abu» schläft seit Protokollbeginn (19:00 Uhr), Seitenlage links, Platz B. Regelmäßige, laute Atmung, Zittern der Hinterbeine, Zucken aller Extremitäten, Wackeln mit dem Kopf. Dauer der Muskelaktivität etwa eine Minute. 19:35 Uhr Aufrichten in Brustlage, steht um 19:41 Uhr auf.
20.06.1970 05:27 Uhr	«Susi» ruht seit 04:26 Uhr, Seitenlage rechts, Platz B. Atmung ruhig, Ohrspiel vorhanden. Mehrere rasch aufeinanderfolgende Kontraktionen der linken Hinterextremität. Wiederholung desselben Vorgangs eine Minute später. Erwacht 05:29,5 Uhr, steht um 05:31,5 Uhr auf.

---

## 6. Diskussion

**Zur Methodik:** Wie oben ausgeführt, basiert die vorliegende Arbeit auf direkter Tierbeobachtung. Diese ist zwar mühsam, hat aber gegenüber technisch raffinierteren Methoden den Vorteil, dass die einzelnen Verhaltensweisen in sehr kleinen Abständen (15 Sekunden) protokolliert und auch qualitative Beobachtungen gemacht werden können, die bei automatisierten Methoden durch den Raster fallen. Bei den Beobachtungen, die Kerstin Degg (2010) in den Jahren 2007/08 an den Panzernashörnern des Tiergartens Schönbrunn durchführte, wurden Zeitraffer-Videokameras eingesetzt und die beobachteten Verhaltensweisen im Minutentakt protokolliert. Damit konnten aber seltene, kurzfristige Aktivitäten nur in geringerem Maß erfasst werden. Hinzu kamen Datenlücken bedingt durch unzureichende Ausleuchtung des Außengeheges im Sommer ab 20:00 Uhr, durch Kameraausfälle oder dadurch, dass sich die Tiere außerhalb der von den Kameras erfassten Bereiche aufhielten.

Direkte Tierbeobachtung ist ohne Nachtsichtgerät nachts in einem - meist ohnehin schon dunklen - Tierhaus nur sehr schwer möglich. Man war deshalb oft gezwungen, Beobachtungen über die Aktivitätsverteilung bei Zoo- und Wildtieren auf die Hellaktivität zu beschränken (z. B. Backhaus, 1964). Die wenigen quantitativen Untersuchungen, die zuvor über das nächtliche Ruheverhalten adulter Großtiere durchgeführt worden waren, stammten daher vorwiegend aus Zirkussen, wo die Tiere nächtliche Störungen gewohnt sind und deshalb eine Beleuchtung eingeschaltet werden konnte (z. B. Hediger, 1961; Kurt, 1960). Die vorliegende Arbeit dürfte daher die erste ihrer Art unter Zoobedingungen gewesen sein. Auch in jüngerer Zeit wurde bisweilen auf Nachtbeobachtungen verzichtet (Dieckhöfer et al., 2006), weil «die Anwesenheit einer Person zur Nachtzeit und die unvermeidbare Lichtstörung die Tiere so stark verunsichert hätte, dass eine Aufzeichnung normalen Verhaltens nicht möglich gewesen wäre.»

**Zu einzelnen Aktivitäten:** Bedingt durch die unter Zoobedingungen mehr oder minder ausgeprägte Beschäftigungslosigkeit können bei gehaltenen Nashörnern **Stereotypien** auftreten. Dem Tiergärtner obliegt die Aufgabe, durch sinnvolle Raumgestaltung (Hediger, 1965) oder durch Abgabe von zum Spielen geeigneten Gegenständen (Inhelder, 1955) solche stereotypen

Verhaltensweisen möglichst zu unterbinden. Dass Stereotypien bei den Zürcher Nashörnern nicht oder nur sporadisch als Ausdruck erhöhter Unruhe oder Unsicherheit auftraten, darf als Erfolg verbucht werden.

**Koprophagie**, wie sie in Zürich beobachtet werden konnte, wird von Zoogeignern oft als Anzeichen inadäquater Haltung angesehen. Dies trifft bei Nashörnern nicht zu. Vielmehr kommt Koprophagie auch in der Wildbahn vor, wo sie als Beitrag zur Erhöhung der Versorgung mit Mineralstoffen interpretiert wird, und ist z. B. von Spitzmaul- und Panzernashörnern dokumentiert (Meister, 2001).

Wie in der Natur benutzten die Nashörner des Zoos feste **Kotplätze** (Hediger, 1951; Hutchins & Kreger, 2006), und auch der Harn wurde an festen Plätzen abgegeben. Die Kotplätze in den Außengehegen wurden gemeinsam benutzt, womit sich die Beobachtungen de Saegers (1954) bestätigen.

Im Gegensatz zur Mitteilung Schenkels (1966), nach der es bei wildlebenden Spitzmaulnashornkühen außerhalb der Brunst nicht oder nur sporadisch vorkommen soll, wurde **Spritzharnen** recht oft beobachtet, besonders wenn die Tiere aufgeregt waren. Dasselbe wurde später auch im Zoo Magdeburg festgestellt und als Ausdruck «innerer Erregung» interpretiert (Dieckhöfer et al. 2006).

Obwohl in allen Außengehegen **Badebecken** zur Verfügung standen, sah man die Nashörner nie stundenlang darin liegen, wie dies von Panzernashörnern aus anderen Zoos dokumentiert ist (Dengg, 2010).

Das **Hornschaben**, das in anderen Zoos als Folge ungenügender Raumgestaltung mitunter zur Stereotypie wird (Hediger, 1965), war bei den Zürcher Nashörnern nicht Selbstzweck, sondern diente, wie die prächtigen Hörner aller fünf Tiere bezeugen, effektiv der Hornkosmetik. Im Gegensatz zu anderen Zoos (Dieckhöfer et al. 2006) gab es keinen vermehrten Hornabrieb und auch sonst keine Hornschäden.

**Zum Schlafverhalten:** Hassenberg (1965) erwähnt das Vorkommen einer reinen gestreckten Bauchlage bei den Nashörnern («*Der Körper liegt ventral bei gestrecktem Rücken auf der Unterlage. Meist sind die Vorderbeine dabei parallel zu einander, nach vorne, die Hinterbeine und der Schwanz nach hinten gestreckt. Häufig findet man jedoch auch die Hinterextremitäten unter oder an den Körper gewinkelt ...*») (Hassenberg (1965, Seite 23). Dies konnte in Zürich nicht beobachtet werden. Es steht zu vermuten, dass diese Hinterbeinhaltungen bei Nashörnern schon wegen der Art des Abliegens nicht möglich sind, und dass es sich bei den von Hassenberg beobachteten gestreckten Bauchlagen um Bauch-Seitenlagen gehandelt hat.

Dafür, dass das **Ruhe-Aktivitätsverhältnis** der in Zürich gehaltenen Nashörner (Breitmaul ca. 64:36 %, Spitzmaul ca. 52:48 %) von der Situation in der Wildbahn nicht allzu sehr abweicht, sprechen die Beobachtungen von de Saeger (1954) an Nördlichen Breitmaulnashörnern (*C. s. cottoni*) des Garamba-Nationalparks in der Demokratischen Republik Kongo. In seinem Bericht gibt de Saeger ein Aktogramm der Breitmaulnashörner, aus dem ersichtlich ist, dass die täglichen Aktivitätsphasen ca. 450 Minuten, die Ruhephasen 990 Minuten betragen. Wenn man berücksichtigt, dass auch die wildlebenden Nashörner ihre Ruhephasen gelegentlich unterbrechen, um die Ruhestellung zu ändern oder Kot bzw. Harn abzusetzen, so ergibt sich eine auffällige Übereinstimmung mit den im Zürcher Zoo gefundenen Mittelwerten (513' Aktivität, 927' Ruhe). Dass der im Whipsnade Zoo festgestellte mittlere Ruheanteil am Aktogramm von Breitmaulnashörnern nur 43.5 % betrug (O'Connor, 1986) ist wohl damit zu erklären, dass von den 400 Beobachtungsstunden nur deren 35 auf die Nacht entfielen. Bei den Panzernashörnern des Tiergartens Schönbrunn lag das Ruhe-Aktivitätsverhältnis mit ca. 57:43 % (Dengg, 2010) etwa in der Mitte zwischen den in Zürich für die beiden afrikanischen Arten gefundenen Werten.

Die Tatsache, dass die Spitzmaulnashörner in ihrer «beschäftigungslosen» Zeit weniger abliegen als die Breitmaulnashörner, deutet darauf hin, dass sie ein ausgeprägteres Aktivitätsbedürf-

nis als ihre größeren Verwandten haben. Die in Reiseberichten immer wieder auftauchenden Bemerkungen über das Phlegma der Breitmaulnashörner scheinen demnach – im Gegensatz zu anderen Beobachtungen, etwa über das Sehvermögen – eine durchaus reale Grundlage zu haben.

Dass sich auch die Verteilung von Aktivität und Ruhe im **Tagesablauf** bei den Spitzmaulnashörnern trotz Fehlens der afrikanischen Mittagshitze durch die Zoohaltung nicht wesentlich verändert hat, sprechen die Beobachtungen Schenkels (1969) im Tsavo-Nationalpark, der eine Ruhephase zwischen 10 und 15 Uhr und Hauptaktivitäten am frühen Morgen und in den Nachmittagsstunden feststellen konnte. Detaillierte Angaben hinsichtlich der nächtlichen Aktivitäten konnte er nicht beibringen. Natürlich fehlt bei den unter einigermaßen standardisierten Konditionen gehaltenen Zoonashörnern die bei einem Teil der Tsavopopulation beobachtete Variabilität des Tagesablaufs mit mehrtägigen Aktivitätsintervallen und erhöhter nächtlicher Aktivität, da diese durch die unregelmäßige Wasserversorgung in manchen Teilen des Areals bedingt ist.

Da im Zoo bis zum Tränken (von 7:45 Uhr an) kein äußerer Anlass zur Beendigung der nächtlichen Ruhephase bestand, dürfte die frühmorgendliche Aktivität der Spitzmaulnashörner einem inneren Bedürfnis entspringen. Die Breitmaulnashörner hatten sich dagegen offenbar stärker an die Zoobedingungen angepasst, was ihre Zeiteinteilung angeht, kompensierten aber ihr Aktivitätstotal durch das Abfallen der Ruhekurve zwischen 10 und 11 Uhr.

Die Annahme haltungsbedingter Verschiebungen des Aktivitätsrhythmus bei den Breitmaulnashörnern wird durch die Beobachtungen von de Saeger (1954) aus dem Garamba-Nationalpark gestützt, der in seinem Aktogramm Ruhephasen von 9 bis 15 Uhr und von 18:30 bis 5 Uhr angibt. Die von Backhaus (1964) geäußerten Zweifel an der Richtigkeit des de Saeger'schen Aktogramms hinsichtlich der Ruhephasen werden dagegen durch unsere Tiergartenbeobachtungen abgeschwächt. Ebenfalls nicht bestätigt werden konnte bei den Zürcher Tieren die von O'Connor (1986) aus Whipsnade mitgeteilte, von 2-5 Uhr dauernde dritte Aktivitätsphase.

Dass Schlafdauer und -verteilung zwischen den Individuen derselben Art nur minimal abweichen und weitgehend synchronisiert sind, wurde auch bei den Panzernashörnern des Tiergartens Schönbrunn festgestellt (Dengg, 2010).

Ein Aspekt, der in allen anderen konsultierten Arbeiten ignoriert wurde, ist die Unterteilung der Ruhephasen in **Ruheintervalle**, die im Mittel beider Arten etwa eine Dreiviertelstunde und selten mehr als drei Stunden dauerten. Diese Intervalle sind dadurch getrennt, dass sich die Tiere erheben, bisweilen ein paar Bissen fressen oder Kot- oder Harn abgeben, hauptsächlich aber um die Seitenlage zu wechseln. Im Gegensatz zu den Elefanten (Hediger, 1961) spielen die Verdauungsvorgänge eine geringere Rolle als die Änderung der Ruhelage. Diese muss wegen der durch das große Gewicht der Tiere bedingten, lokalen Behinderungen der Blutzirkulation regelmäßig vorgenommen werden.

Die Schlafstellung vermag keine Hinweise auf die **Schlaf tiefe** zu geben. Es ist möglich, dass Tiefschlaf öfter in Seitenlage vorkommt, da dies die Stellung der größeren Ruheappetenz ist und die gesamte Muskulatur stärker entspannt ist. Es konnte aber auch beobachtet werden, dass ein Tier («Faru») in Seitenlage blinzelte, wenn der IR-Scheinwerfer auf es gerichtet wurde.

## Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde ermöglicht durch ein Stipendium der Stiftung R. & R. Schlagerter, für dessen Vermittlung der Verfasser Herrn Prof. Hediger (†) an dieser Stelle seinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte. Für Hinweise und Ratschläge bei der Aktualisierung der Arbeit sei den Herren Dr. Frank Brandstätter (Zoo Dortmund), PD Dr. Udo Ganslober (Universität Greifswald) und Dr. Ulrich Schürer (Solingen, ehemals Zoo Wuppertal) bestens gedankt.

## Abstract

1,1 *Ceratotherium simum simum* and 0,2 *Diceros bicornis michaeli* of Zurich Zoo were observed for five days and five nights with regard to activity distribution and sleeping behaviour, with night observations being carried out using an infrared night vision device.

Some qualitative behavioural observations are briefly described and documented with photographic material. The quantitative surveys revealed a very high proportion of resting behaviour in the actogram, which differed markedly for the two species (white rhino 64%, black rhino 52%), the presence of a biphasic activity curve in both species with peaks of activity from 8 a.m. to 11 a.m. and from 2 p.m. to 5 p.m., the subdivision of the resting phases into intervals of rarely more than three hours, a regular alternation of left and right sleeping position, as well as a preference for certain sleeping places in all animals. Some observations point to the occurrence of paradoxical sleep in rhinos.

## Literatur

- Backhaus, D. (1964). Zum Verhalten des nördlichen Breitmaulnashorns (*Diceros simus cottoni* Lydekker 1908). Der Zoologische Garten N.F., 29, 93-107.
- Bergh, Van den, W. (1955). Nos rhinocéros blancs (*C. simum cottoni* Lyd.). Der Zoologische Garten N.F., 21, 129-151.
- Dengg, K. B. (2010). Chronoethologische Studie am Indischen Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*) zur Untersuchung des Wohlbefindens und der Haltung im Tiergarten Schönbrunn. Diplomarbeit am Institut für Zoologie, Stoffwechselfysiologie und Verhalten, Karl-Franzens-Universität Graz.
- Dieckhöfer, P., Perret, K. & Christian, A. (2006). Mögliche Ursachen des Hornabriebs bei in Zoos gehaltenen Spitzmaulnashörnern (*Diceros bicornis*). Der Zoologische Garten N. F., 76, 93-114.
- Fasnacht, E. (1974). Experimentelle Untersuchungen über das visuelle Lernvermögen und die Sehschärfe der Spitzmaulnashörner (*Diceros bicornis*). Der Zoologische Garten N. F., 44, 357-369. Diplomarbeit Univ. Zürich
- Grzimek, B. (1949). Die "Radfahrer-Reaktion". Zeitschrift für Tierpsychologie, 6, 41-44
- Hassenberg, L. (1965). Ruhe und Schlaf bei Säugetieren. Die Neue Brehm Bücherei 338, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Hediger, H. (1951). Observations sur la Psychologie Animale dans les Parcs Nationaux du Congo Belge. Bruxelles.
- Hediger, H. (1955). Tiere im Schlaf. Dokumenta Geigy, Basel.
- Hediger, H. (1961). Beobachtungen zur Tierpsychologie im Zoo und im Zirkus. Verlag Friedrich Reinhardt AG, Basel.
- Hediger, H. (1965). Mensch und Tier im Zoo: Tiergartenbiologie. Albert Müller Verlag, Rüschlikon-Zürich, Stuttgart, Wien.
- Hutchins, M. & Kreger, M. D. (2006). Rhinoceros behaviour: implications for captive management and conservation. International Zoo Yearbook, 40, 150-173.
- Inhelder, E. (1955). Über das Spielen mit Gegenständen bei Huftieren. Revue Suisse de Zoologie, 62, 240-250.
- Kurt, F. (1960). Le Sommeil des Eléphants. Mammalia, 24, 259-271.
- Meister, J. (2001). In: Bell, C. E. (ed.). Encyclopedia of the World's Zoos, 3, 1083-1089. Fitzroy Dearborn Publishers, Chicago. ISBN 1-57958-174-9.
- O'Connor SM. (1986). Activity cycles of the Southern white rhinoceros (*Ceratotherium s. simum*) in captivity: implications for management. International Zoo Yearbook, 24/25, 297-303.
- Roche, Wissenschaftlicher Dienst (Hrsg., 1969). Aspekte des Schlafes. Verlag F. Hoffmann-La Roche, Basel.
- Saeger, de, H. (1954). Exploration du Parc National de la Garamba. Bruxelles.
- Santymire, R., Meyer, R. J. & Freeman, E. W. (2012). Characterizing sleep behavior of the wild black rhinoceros (*Diceros bicornis bicornis*). Sleep 2012, 35, 1569-1574.
- Schenkel, R. (1966). Zum Problem der Territorialität und des Markierens bei Säugern – am Beispiel des Schwarzen Nashorns und des Löwen. Zeitschrift für Tierpsychologie, 23, 593-626.
- Schenkel, R. & Schenkel-Hulliger, L. (1969). Ecology and Behaviour of the Black Rhinoceros – A Field Study. Mammalia Depicta. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Schmidt, C. R. (1967). The African House at Zurich Zoo. International Zoo Yearbook, 7, 62-66.
- Tembrock, G. (1968). Grundsriß der Verhaltenswissenschaften. Grundbegriffe der modernen Biologie, 3. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1968.
- Tichagwa, T., Pegg, N., Ndagurwa, H. G. T. & Zhuwau, C. (2020). Factors influencing the diurnal behaviour of white rhino (*Ceratotherium simum*) in Matobo National Park, Zimbabwe. African Journal of Ecology 58(4), 766-777.
- Zukowsky, L. (1964). Die Systematik der Gattung *Diceros*. Der Zoologische Garten N.F., 30, 1-178.