

Aus dem Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung  
im Forschungsverbund Berlin e.V.  
(Direktor: Prof. Dr. H. Hofer)

eingereicht beim  
Fachbereich Veterinärmedizin  
Professur für interdisziplinäre Zoo- und Wildtierkunde  
Freie Universität Berlin

**Die Krankheiten und Todesursachen  
des Grauen Kranichs (*Grus grus*) in Deutschland  
in den Jahren 1998-2008**

Inaugural-Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin von

**Jane Fanke**  
Tierärztin aus Berlin

Berlin 2009  
Journal-Nr.: 3353

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs für Veterinärmedizin  
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Leo Brunnberg  
Erster Gutachter: Prof. Dr. Heribert Hofer  
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Achim Gruber  
Dritter Gutachter: Prof. Dr. Hartwig Prange

*Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):*

grus, wild birds, avian diseases, disease prevalence, coccidiosis, hazards, mortality, power lines, poisoning, zinc, organophosphorus pesticides, rodents, parasites, coccidia, *Eimeria*, oligochaeta, intermediate host, *Porrocaecum*, Avipoxvirus, pathology, histology, parasitology

Tag der Promotion: 26.03.2010

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-86664-778-7

**Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2009**

Dissertation, Freie Universität Berlin

**D 188**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

alle Rechte vorbehalten | all rights reserved

© mensch und buch verlag 2010 choriner str. 85 - 10119 berlin

verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

## ZUSAMMENFASSUNG

### Die Krankheiten und Todesursachen des Grauen Kranichs (*Grus grus*) in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2008

Dank intensiver Schutzbemühungen hat sich der Graue Kranich in Deutschland erholt. So wurden persistierende Konflikte zwischen Landwirten und Kranichen durch die im Naturschutz eingesetzten Maßnahmen reduziert. Während der Herbststrast kommt es zeitweise zur Konzentration von Kranichen auf Rastflächen bestimmter Nahrungsgebiete, wodurch Übertragungen von Infektionskrankheiten und Parasiten erleichtert werden können. Folglich wurden als Ziele dieser Studie definiert, Todesursachen und Krankheiten bei Grauen Kranichen in ihrer Häufigkeit und Ausprägung zu dokumentieren und die wichtigsten Rastplätze des Kranichs in Deutschland auf eine Kontamination des Bodens und der darin lebenden Regenwürmer mit potenziell Kranich-pathogenen Parasiten zu untersuchen.

Die wichtigsten Ergebnisse stellen sich wie folgt dar:

(1) Aus dem engen Zusammenhang der Parameter „Ernährungszustand“ im Sinne des Fettdepots subkutan, in der Körperhöhle und in der Herzkranzfurche sowie des „Umfangs der Pektoralmuskulatur“ wurde der Körperkonditionsindex der Kraniche ermittelt. Mehr als die Hälfte aller untersuchten Kraniche ( $n = 67$ ; 55,4 %) hatte einen guten bis sehr guten Körperkonditionsindex. Unabhängig vom Alter und Geschlecht zeigten sich im Jahresverlauf deutliche Unterschiede in der Körperkondition, hervorzuheben ist der vorrangig schlechte Konditionsindex bei adulten im zweiten Quartal und bei juvenilen Kranichen im dritten Quartal.

(2) Postmortale Untersuchungen ergaben als häufigste Todesursache traumatische Einwirkungen (62,9 %;  $n=105$ ). Hier wurden Traumata durch Kollisionen mit Stromleitungen, Hängenbleiben an Drahtzäunen, Stromschläge an Mittelspannungsleitungen sowie eine Kollision mit einer Windkraftanlage ermittelt. Traumatische Verletzungen an Landschaftshindernissen werden nach Auffassung der Autorin auch künftig die Hauptverlustursachen für Kraniche darstellen, was vor allem der zunehmenden Zersiedlung und Zerschneidung von großräumigen, störungsarmen Offenlandschaften geschuldet ist. Daneben spielten Kollisionen mit Kraftfahrzeugen und einem leichtmotorisierten Flugzeug eine untergeordnete Rolle. Als Todesursachen wurden außerdem ein Schrotbeschuss und Angriffe durch Seeadler sowie in einem Fall durch einen Fuchs identifiziert. In einer Reihe von kausal miteinander verbundenen Fällen führten Zinkphosphidvergiftungen durch Pflanzenschutzmaßnahmen im Grambower Moor bei 28 zur Untersuchung gelangten Grauen Kranichen zum Tode. Eine verbesserte Technik bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bzw. ein Verbot dieser toxischen Wirkstoffe sollte dazu beitragen, Todesfälle unter Kranichen und anderen Wildtieren künftig zu vermeiden. Ferner wurden in geringer Zahl unspezifische Kachexien, eine Hypothermie sowie in einem Fall erstmalig bei Grauen Kranichen eine neoplastische Erkrankung in Form eines metastasierenden Leiomyosarkoms als Todesursache eingeordnet. Lediglich bei fünf der untersuchten 167 Kraniche blieb die Todesursache unklar.

(3) Insgesamt nahmen in der untersuchten Stichprobe Infektionskrankheiten einen geringen Anteil (14,4 %;  $n = 24$ ) am Verlustgeschehen ein. Zu nennen wären neben den Parasiteninfektionen ( $n = 7$ ) auch die Infektionen mit aviären Pockenviren ( $n = 3$ ), dem Schimmelpilz *Aspergillus fumigatus* ( $n = 2$ ) und Mycobakterien ( $n = 2$ ), deren pathologische Organveränderungen in der vorliegenden Arbeit detailliert beschrieben wurden. Eine Einfachinfektion (mit 6 parasitären, 4 bakteriellen, 2 viralen

Infektionen und 2 Pilzinfektionen als Hauptbefund) hatten 15 Kraniche und sieben Vögel wiesen eine kombinierte Infektion (mit 5 Pilzinfektionen, 1 parasitäre Infektion und 1 virale Infektion als Hauptbefund) auf.

(4) Von 167 Kranichen waren 130 Individuen (77,8 %) parasitär infiziert. Die häufigsten Parasiten waren *Eucoleus obtusiuscula*, *Porrocaecum ardeae* und Kokzidien der Gattung *Eimeria* spp. Zu nennen wären auch die Erstnachweise von *Strigea* spp., *Hovorkonema variegatum*, *Dispharynx nasuta* und in einem Fall ein Acanthocephale der Gattung *Centrorhynchus* spp. Insgesamt wurden 13 verschiedene Gattungen und Arten von Protozoen, Nematoden, Acanthocephalen und Cestoden nachgewiesen. In Einzelfällen kam es zu Todesfällen durch einen hochgradigen Befall mit *P. ardeae*, der zum Darmdurchbruch mit folgender Septikämie führte und bei zwei Jungkraniche kam es zur Ausprägung der Disseminierten Viszeralen Kokzidiose (DVC), die mit typischen granulomatösen Entzündungen und zahlreichen Entwicklungsstadien der Kokzidien in Leber- und Milzgewebe erstmalig bei Grauen Kranichen nachgewiesen wurde.

(5) Die in 728 untersuchten Kotproben mit hohen Prävalenzen nachgewiesener Parasitenstadien (78,9 %) waren aufgrund einer ständig wechselnden Besetzung der Flächen mit Kranichrastpopulationen regional nicht mit deutlichen Unterschieden in der parasitären Prävalenz zu differenzieren. Es ergaben sich auch keine deutlichen Zusammenhänge zwischen der maximalen Kranichanzahl auf Rastflächen in den Landkreisen und der Ausscheidungsintensität (Parasiten pro Kotprobe), parasitären Prävalenz pro Region, Anzahl der mit Kranichparasiten infizierten Regenwürmern. Es waren auch keine deutlichen Unterschiede in der Parasitenbelastung juveniler Kraniche in den Regionen Brandenburgs und Mecklenburgs zu beobachten.

(6) *In-vitro*-Experimente veranschaulichten die Sporulation bei *Eimeria*-Arten, die Embryogenese von *P. ardeae* und zeigten, dass Regenwürmern als Zwischenwirte für *P. ardeae* nicht wahrscheinlich sind.

## SUMMARY

### **Causes of Morbidity and Mortality of free-ranging Eurasian cranes (*Grus grus*) in Germany between 1998 – 2008.**

The protection of Eurasian cranes in Germany has contributed to the species recovery. Ever since conducting nature conservation measures conflicts between land owners and cranes have been successfully reduced. During autumn migration cranes are gathering in high numbers on feeding sites whereas these aggregations facilitate infections with pathogens and parasites. Thus the purpose of this thesis is to document the causes of morbidity and mortality of Eurasian cranes and to investigate parasite burdens on contaminated soils at important stopover sites as well as to examine earthworms for potential crane pathogenic parasites.

Core results were presented as follows:

(1) As to the positive correlation of the parameters „nutritional state“ reflecting fat depots within subcutis, visceral cavity or within coronary tissue and the “shape of pectoral muscle“ the body condition index was estimated. More than half of the cranes examined (n = 67; 55.4 %) revealed a good or even a very good body condition index. Irrespective of the age and gender changes of body condition were observed by season with remarkably low indices for adult birds within the second quarter and for juvenile cranes within the third quarter of a year.

(2) Traumatic injuries represent most frequent causes of death (62.9 %; n=105) marked by power line collisions, wire fences (entanglement), electrocution at medium voltage lines as well as a collision with a wind turbine. The author’s opinion was that traumatic injuries remain major hazards for cranes in Germany due to proceeding urbanization and fragmentation within natural habitats, whereas vehicular strikes and collision with a light aircraft played a subordinate role. Further findings consisted of gun shot (lead shot) and attack by white-tailed sea eagles or in one case by a red fox. Zinc phosphide application within the Grambow moor region to protect plants from rodents has caused a series of fatal intoxication which was presented by 28 cases. While using rodenticides technics should be revised otherwise utilization of these toxic agents should be prohibited to avoid fatality amongst cranes and other wildlife. Few causes of death were linked to unspecific cachexia, hypothermia and in one case to a newly recognized leiomyosarcoma contributing to fatal cachexia. Only in five cases the cause of death remained unknown.

(3) Mortality due to infectious diseases was seen with fewer cases (14.4 %; n = 24) notably parasite infections (n = 7), infections with Avian pox virus (n = 3), *Aspergillus fumigatus* (n = 2) and *Mycobacterium* (n = 2). These pathogens were associated with typical organ alterations which are described in detail within the study. Single infections have been observed in 15 cranes (with 6 parasite, 4 bacterial, 2 viral infections and 2 fungal infections as major pathogens), while seven cranes revealed combinations of infections (with 5 fungal infections, 1 parasite and 1 viral infection as major pathogens).

(4) Out of 167 cranes 130 (77.8 %) individuals revealed parasite infections. Most frequent parasites were *Eucoleus obtusiuscula*, *Porrocaecum ardeae* and *Eimeria* spp. Some parasites being newly detected such *Strigea* spp., *Hovorkonema variegatum*, *Dispharynx nasuta* and *Centrorhynchus* spp. A total of 13 different species of protozoa, nematoda, acanthocephala and cestoda were identified. Fatal

infection occurred in single cases with high burdens of *P. ardeae*, leading to intestinal ruptures and septicemia. In two juvenile Eurasian cranes the disseminated visceral coccidiosis (DVC) was newly detected, as well. Typical changes consisted of granulomatous inflammation and multiple developmental stages of coccidia within liver and spleen.

(5) A high parasite burden (78.9 %) was determined in 728 examined fecal samples. But differentiation of regional parasite abundance was precluded due to permanent changes in the presence of crane resting populations at feeding sites. Evidence linking maximum crane numbers at feeding sites in certain districts with the intensity of parasite shedding (parasites per fecal sample), parasite prevalence and numbers of infected earthworms in contaminated soils was not given by statistical evaluation. Furthermore no significant differences occurred while comparing parasite prevalence amongst juvenile cranes from regions in Brandenburg and Western-Pomerania.

(6) *In vitro* experiments have been designed to document sporulation of *Eimeria* species and embryogenesis of *Porrocaecum ardeae*. Infection experiments and subsequent genetic analysis proved that predicted transmission of *P. ardeae* via earthworms was unlikely.