

Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)
im Forschungsverbund Berlin e.V.

**Untersuchungen zur Epidemiologie ausgewählter
Infektionskrankheiten bei Wildtieren**

Habilitationsschrift
zur Erlangung der Venia legendi für
Zoo- und Wildtierkrankheiten
am Fachbereich Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dr. med. vet., Dr. rer. nat. Kai Frölich

Berlin 2001



Beigefügte Publikationen

Die vorliegende Arbeit basiert auf 23 Veröffentlichungen, die im Text mit den entsprechenden römischen Zahlen zitiert werden. Dabei befinden sich die in Klammern gesetzten Arbeiten im Druck bzw. wurden eingereicht. Alle 23 Arbeiten sind im Anhang beigefügt.

I

Frölich, K. 1995.

Bovine virus diarrhea and mucosal disease in free-ranging and captive deer (Cervidae) in Germany.

J. Wildl. Dis. 31: 247-250

II

Frölich, K. & M. Hofmann. 1995.

Isolation of bovine viral diarrhea virus-like pestiviruses from roe deer (*Capreolus capreolus*).

J. Wildl. Dis. 31: 243-246

III

Fischer, S., Weiland, E. & **K. Frölich**. 1998.

Characterization of bovine viral diarrhea virus isolated from roe deer in Germany.

J. Wildl. Dis. 34: 47-55

IV

Frölich, K. & W. J. Streich. 1998.

Serologic evidence of bovine viral diarrhea in free-ranging rabbits from Germany.

J. Wildl. Dis. 34: 173-178

V

Campan, H. v., **Frölich, K.** & M. Hofmann. 2001.

Pestiviruses. In: Infectious Diseases of Wild Mammals, E. S. Williams and I. K. Barker (eds.).

Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 232-244

VI

Frölich, K. 1996.

Seroepizootiologic investigations of herpesviruses in free-ranging and captive deer (Cervidae) in Germany.

J. Zoo Wildl. Med. 27: 241-247

VII

Frölich, K., Li, H. & U. Müller-Doblies. 1998.

Serosurvey for antibodies to malignant catarrhal fever-associated viruses in free-living and captive cervids in Germany.

J. Wildl. Dis. 34: 777-782

VIII

Frölich, K., Czupalla, O., Haas, L., Hentschke, J., Dedek, J. & J. Fickel. 2000.

Epizootiological investigations about canine distemper in free-ranging carnivores from Germany.

Vet. Microbiol. 74: 283-292

IX

R. J. Delahay & **K. Frölich**. 2000.

Absence of antibodies against canine distemper virus in free-ranging populations of the Eurasian badger in UK.

J. Wild. Dis. 36(3): 576-579

X

Frölich, K. & E. J. Flach. 1998.

Long-term viral serology of semi-free-living and captive ungulates.

J. Zoo Wildl. Med. 29: 165-170

XI

Frölich, K., Klima, F. & J. Dedek. 1998.

Antibodies against rabbit hemorrhagic disease virus in free-ranging red foxes from Germany.

J. Wildl. Dis. 34: 436-442

XII

Wolf, O., Jakob, W., Schröder, H.-D., Nattermann, H., Rudolph, M., Lange, A., Borchers, K. & **K. Frölich**. 2000.

Balanoposthitis bei Wisenten (*Bison bonasus*) im Urwald von Bialowieza (Polen).

Tierärztl. Praxis. 28: 218-224

XIII

Jakob, W., Schröder, H.-D., Rudolph, M., Krasinski, Z. A., Krasinska, M., Wolf, O., Lange, A., Cooper, J. E. & **K. Frölich**. 2000.

Necrobacillosis in free-living male European bison in Poland.

J. Wildl. Dis. 36: 248-256

(XIV)

Borchers, K., Brackmann, J., Wolf, O., Rudolph, M., Glatzel, P., Krasinska, M., Krasinski, Z. & **K. Frölich**.

Virological investigations on free-living European bison (*Bison bonasus*) from the Bialowieza primeval forest (Poland) with balanoposthitis.

J. Wildl. Dis. (eingereicht)

XV

Frölich, K., Meyer, H. H. D., Pielowski, Z., Ronsholt, L., Seck-Lanzendorf, S. v. & M. Stolte. 1996.

European brown hare syndrome in free-ranging hares in Poland.

J. Wildl. Dis. 32: 280-285

XVI

Lutz, W., Höveler, R. & **K. Frölich**. 1998.

EBHSV-Antigennachweis bei serologisch negativen Feldhasen (*Lepus europaeus* Pallas).

Z. Jagdwiss. 44: 262-265

XVII

Eskens, U., **Frölich, K.**, Kugel, B., Frost, J. W., Streich, J. & S. Bensinger. 2000.

Seroepidemiologische Untersuchungen zur Verbreitung des European Brown Hare Syndrome (EBHS) und der Rabbit Haemorrhagic Disease (RHD) in Feldhasenbeständen ausgewählter Reviere in der Bundesrepublik Deutschland.

Z. Jagdwiss. 46: 61-72

XVIII

Frölich, K., Haerer, G., Bacciarini, L. & M. Giacometti. 2001

Survey for European brown hare syndrome (EBHS) in free-ranging brown hares (*Lepus europeus*) and mountain hares (*Lepus timidus*) from Switzerland.

J. Wildl. Dis. 37: 803-807

XIX

Fischer-Tenhagen, C., Hamblin, C., Quandt, S. & **K. Frölich**. 2000.

Infectious diseases in free-ranging black (*Diceros bicornis*) and white (*Ceratotherium simum*) rhinoceros in Africa.

J. Wildl. Dis. 36: 316-323

XX

Schettler, E., Langgemach, T., Sömmer, P., Streich, J. & **K. Frölich**. 2001.

Seroepizootiology of selected infectious disease agents in free-living birds of prey in Germany.

J. Wildl. Dis. 37: 145-152

XXI

Borchers, K. & **K. Frölich**. 1997.

Antibodies against equine herpesviruses in free-ranging mountain zebras (*Equus zebra*) from Namibia.

J. Wildl. Dis. 33: 812-817

XXII

Borchers, K., **Frölich, K.** & H. Ludwig. 1999.

Detection of equine herpesvirus types 2 and 5 (EHV-2 and EHV-5) in Przewalski's wild horses.

Arch. Virol. 144: 771-780

XXIII

Chang, S.-F., Netter, H. J., Bruns, M., Schneider, R., **Frölich, K.** & H. Will. 1999.

A new avian hepadnavirus infecting snow geese (*Anser caerulescens*) produces a significant fraction of virions containing single-stranded DNA.

Virology 262: 39-54

Abkürzungen

Ag	Antigen
AHS	African horse sickness
AK	Antikörper
BAV-3	Bovines Adenovirus-3
BDV	Border Disease Virus
BFL	Bovine fetale Lungenzellen
BHK-21	Baby Hamster Kidney
BHV-1	Bovines Herpesvirus 1
BHV-4	Bovines Herpesvirus 4
BKF	Bösartiges Katarrhale Fieber
BRSV	Bovines respiratorisches Syncytialvirus
BT	Bluetongue
BVD/MD	Bovine Virusdiarrhoe/Mucosal Disease
CapHV-1	Caprines Herpesvirus 1
CD	Hundestaube
CDV	Hundestaubevirus
CPV	Canines Parvovirus
DHBV	Entenhepadnavirus
DNA	Desoxyribonukleinsäure
EBHS	European Brown Hare Syndrome
EBLV	Enzootisches bovines Leukosevirus
EHDV	Enzootische hämorrhagische Disease der Hirsche
EHV-1, 2, 3, 4	Equines Herpesvirus-1, 2, 3, 4
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbant Assay
EqDz	Equine Dermiszellen
ESP	Europäische Schweinepest
FHV	Falken-Herpesvirus
GBK	Georgia bovine kidney
HAHT	Hämagglutinationshemmtest
HFB	Hühnerfibroblasten
HHBV	Graureiherhepadnavirus
HVC-1	Cervides Herpesvirus 1
IBR	Infektiöse bovine Rhinopneumonie
IF	Immunfluoreszenztest
LMH	Chicken Hepatoma Cells
MDBK	Medi Dabi Bovine Kidney
ND	Newcastle Disease
NDV	Newcastle disease-Virus
NT	Neutralisationstest
OHV	Eulen-Herpesvirus
OvHV-2	Ovines Herpesvirus 2
PCR	Polymerase Kettenreaktion
PDV	Phocines Distemper-Virus
RGHV	Zwergschneeganshepadnavirus
RHD	Rabbit Haemorrhagic Disease
RNA	Ribonukleinsäure
RVF	Rift Valley fever
SGHBV	Schneegans-Hepadnavirus

SPC	Sheep Plexus Chorioidei Fetal
Vero	African green monkey kidney
VNT	Virusneutralisationstest

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	15
Ziele der Wildtier-Epidemiologie	15
Einfluß von Infektionskrankheiten auf Wildtierpopulationen	17
Übertragungsrisiken von Infektionskrankheiten zwischen Wild- und Haustieren	20
Translokationen	20
Infektionskrankheiten und Evolution	21
Gefahren für den Menschen durch von Wildtieren ausgehende Infektionskrankheiten	22
Management von Infektionskrankheiten bei Wildtieren	23
Problemstellung	26
 Material und Methoden	 28
 Ergebnisse	 32
1. A <i>Untersuchungen über wechselseitige Übertragungsmöglichkeiten von Virusinfektionen zwischen Wild- und Haustieren sowie (B) zwischen verschiedenen Wildtierarten</i>	33
Bovine Virusdiarrhoe/ Mucosal Disease (BVD/MD) bei Cerviden und Wildkaninchen	33
Seroepidemiologische Untersuchungen über Herpesviren bei freilebenden und in Gehege gehaltenen Cerviden in Deutschland	36
Antikörper gegen Bösesartiges Katarrhalfieber (BKF) assoziierte Viren (BKFV) bei freilebenden und in Gehegen gehaltenen Cerviden in Deutschland	37
Epidemiologische Untersuchungen über Staupevirusinfektionen bei freilebenden Wildkarnivoren in Deutschland	38
Abwesenheit von Antikörpern gegen CDV bei freilebenden Dachsen in England	39
1. B <i>Untersuchungen über die Aufklärung der Übertragungsrisiken von Virusinfektionen zwischen verschiedenen Wildtierarten</i>	40
Serologische Untersuchungen bei semi-freilebenden und in menschlicher Obhut gehaltenen Ungulaten im Whipsnade Wild Animal Park	40
Seroepidemiologische Untersuchungen auf Calicivirus-Antikörper beim Rotfuchs (<i>Vulpes vulpes</i>) in Mecklenburg-Vorpommern	41
2. <i>Epidemiologische Arbeiten im Rahmen der Rückgangsursachen von Wildtierpopulationen</i>	43
Balanoposthitis bei freilebenden Wisenten im Urwald von Bialowieza (Polen)	44
Das European Brown Hare Syndrome (EBHS) beim Feldhasen	46

Serologische Untersuchungen über ausgewählte Infektionskrankheiten bei freilebenden Spitz- und Breitmaulnashörnern in Afrika	48
Epidemiologische Untersuchungen bei freilebenden Greifvögeln und Eulen	49
<i>3. Identifizierung neuer Erreger sowie regionale und lokale Erstnachweise von Infektionen bei Wildtieren</i>	51
Equine Herpesviren bei Zooequiden und freilebenden Bergzebras aus Namibia	51
Ein neues Aviäres Hepadnavirus bei der artischen Schneegans (<i>Anser caerulescens</i>)	53
EBHS in Polen und der Schweiz	53
Generaldiskussion, laufende Forschungsarbeiten und Ausblick	55
Literaturliste	63
Danksagung	77
Lebenslauf	79
Anhang Publikationen I - XXIII	

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde am Institut für Zoo- und Wildtierforschung im Forschungsverbund Berlin e.V. durchgeführt.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Ludwig, Leiter des Instituts für Virologie, der mir als Promotor, Lehrer und Förderer immer engagiert, kritisch und konstruktiv zur Seite stand und mir die Möglichkeit gegeben hat Lehrtätigkeiten zu übernehmen.

Ganz herzlich möchte ich mich ebenfalls bei Prof. Dr. R. R. Hofmann bedanken. Vor allem durch ihn wurde es mir ermöglicht, selbständig eine Abteilung (Forschungsgruppe) aufzubauen, Studenten und Doktoranden zu betreuen sowie Lehrtätigkeiten zu übernehmen. Darüber hinaus hat er wesentlich zur Erweiterung meines wildbiologischen Interesses und Wissens beigetragen.

Sehr herzlich danken möchte ich auch Prof. Dr. K. H. Zessin vom Institut für Parasitologie und Tropenveterinärmedizin. Seine Betreuung bezüglich epidemiologischer Aspekte und Fragestellungen waren letztendlich die Basis für mein Habilitationsvorhaben. Ferner ermöglichte er mir eine Lehrtätigkeit im “MSc Course Tropical Veterinary Epidemiology“.

Bei Herrn Prof. Dr. P. Glatzel und Herrn Dr. A. Lange von der Klinik für Fortpflanzung möchte ich mich für ihre engagierte Mitarbeit am Wisentprojekt bedanken.

Herrn Dr. W. Jakob danke ich ganz besonders für seine unermüdliche Diskussions- und Hilfsbereitschaft sowie für die Korrektur der Arbeit.

Frau Dr. K. Borchers vom Institut für Virologie gilt mein Dank für die gute Kooperation im Rahmen der Studien an Wild- und Zooequiden sowie für Korrekturen der Arbeit.

Herrn Dr. J. Dedek danke ich für seine hilfreichen Diskussionen.

Herrn Dr. J. Fickel gilt mein Dank für seine Hilfestellungen bei der Etablierung verschiedener PCRs.

Herrn Prof. Dr. H. Will vom Heinrich-Pette-Institut, Hamburg danke ich für die langjährige gute Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Hepadnaviren.

Frau Dr. E. Schettler danke ich herzlich für die ständige Diskussionsbereitschaft.

Mein Dank gilt auch allen Jägern und Zootierärzten für die Bereitstellung des Untersuchungsmaterials.

Allen Mitarbeitern der Forschungsgruppe "Wildtierkrankheiten" am IZW danke ich für ihre Unterstützung und die praktische Hilfe, insbesondere Frau K. Hönig und Frau B. Kirsch.

Lebenslauf

- Geboren** am 21.6.1960 in Neumünster als Sohn des Dr. med. Dieter Frölich und Frau Dorothea Frölich.
- Abitur** 1979 am Gymnasium Landeserziehungsheim Stiftung Louisenlund.
- Oktober 1979 **Aufnahme des Biologie-Studiums** an der Christian-Albrecht-Universität Kiel.
- 1980 Forschungsprojekt im Rahmen der Wiederansiedlung des Seeadlers in Schleswig-Holstein.
- 1981/82 Forschungsprojekt im Rahmen der Wiederansiedlung des Uhus in Schleswig-Holstein.
- April 1982 Vordiplom an der Christian-Albrecht-Univ. Kiel.
- Mai 1982 Wechsel an die Ludwig-Maximilian-Universität (LMU) München;
 Studienschwerpunkte: Zoologie, Wildökologie, Ethologie.
- 1984 Diplomarbeit mit dem Thema „Die Wiedereinbürgerung des Uhus in Schleswig-Holstein“ unter der Betreuung von Prof. E. Gwinner (Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie/Andechs).
- März 1985 **Biologie-Diplom** an der LMU München.
- April 1985 **Aufnahme des Studiums der Veterinärmedizin** an der FU Berlin.
- Mai 1989 Ablegung der Jägerprüfung.
- September 1990 **Approbation**.
- Oktober 1991 und Januar 1992 Stipendien für die Doktorarbeit:
 - NaFÖG-Stipendium (Förderung des wissenschaftlichen und künstlerischen Nachwuchses in Berlin).
 - Sachmittelstipendium (Schaumanstiftung).
- November 1991 Nachweis der Sachkunde für den Umgang mit Narkosewaffen.
- Juli 1992 **Anstellung als wissenschaftlicher Mitarbeiter** am Institut für Zoo- und Wildtierforschung im Forschungsverbund Berlin e. V. (IZW).
- 1992/93- Etablierung der virologischen Diagnostik zu ausgewählten Erkrankungen bei Zoo- und Wildtieren im IZW.
- August 1993 **Promotion** mit dem Thema „Bovine Virusdiarrhoe/Mucosal Disease (BVD/MD) bei Cerviden in unterschiedlichen Freiland- und Gehegepopulationen“ unter der Betreuung von Prof. H. Ludwig (Institut für Virologie/ FU Berlin).
- September 1996 unbefristete Anstellung als wissenschaftlicher Mitarbeiter am IZW.
- März 1997 **Leiter der Forschungsgruppe** „Wildtierkrankheiten“ am IZW.

-Juni 1997 **Fachtierarzt** für Zoo-, Gehege- und Wildtiere.

-April 2000 **Promotion** am Fachbereich Biologie der FU Berlin über das Thema:

„Charakterisierung des Gesundheitsstatus von Rehen (*Capreolus capreolus*) in Gebieten mit hoher Schadstoffbelastung (Cadmium, Blei und PCB) im Vergleich zu gering belasteten Gebieten“ unter der Betreuung von Prof. R. Achazi (Institut für Biologie, Ökotoxikologie und Biochemie/ FU Berlin).