

Aus dem Institut für Immunologie und Molekularbiologie
des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin,
dem Robert Koch-Institut, Berlin,
und dem Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig

Respiratorische Erkrankungen bei wildlebenden Schimpansen im Tai-Nationalpark, Côte d'Ivoire

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Svenja Schenk
Tierärztin
aus Halle (Westf.)

Berlin 2007

Journal-Nr.: 3194

Gedruckt mit der Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin der
Freien Universität Berlin

Dekan:	Univ.- Prof. Dr. Leo Brunberg
Erster Gutachter:	Univ.- Prof. Dr. Michael Schmidt
Zweiter Gutachter:	Prof. Dr. Georg Pauli
Dritter Gutachter:	PD Dr. Kerstin Borchers

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

Chimpanzees, Respiratory Diseases, Pneumonia, Streptococcus pneumoniae, Human
Respiratory Syncytial Virus, Metapneumovirus, Cote d' Ivoire

Tag der Promotion: 23.04.2008

Die Untersuchungen für diese Arbeit wurden im Rahmen des Tai-Schimpansenprojekts durchgeführt, das am Robert Koch-Institut, Berlin (Laboranalysen) und am Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, Leipzig (Feldarbeit) angesiedelt ist. Des weiteren waren das Institut für Immunologie und Molekularbiologie der Freien Universität Berlin, das Deutsche Primatenzentrum, Göttingen sowie das *Centre Suisse de Recherche Scientifique en Côte d'Ivoire*, Abidjan, Elfenbeinküste beteiligt.

**Meinen Eltern
in Liebe und Dankbarkeit gewidmet.**

1	Einleitung	1
2	Literaturübersicht	2
2.1	Krankheitsübertragung zwischen Mensch und Menschenaffen.....	2
2.2	Krankheiten bei wildlebenden Menschenaffen	3
2.2.1	Diagnostische Probleme	3
2.3	Respiratorische Erkrankungen bei Menschenaffen.....	5
2.3.1	Erreger respiratorischer Erkrankungen bei Menschenaffen.....	6
2.3.1.1	Viren.....	6
2.3.1.2	Bakterien	8
2.3.2	Tiere und Habitat.....	10
2.3.2.1	Der Tai-Nationalpark	10
2.3.2.2	Die Schimpansen des Tai-Nationalparks	12
2.3.2.3	Hygienemaßnahmen.....	14
2.3.2.4	Erkrankungen und Todesursachen in den habituierten Gruppen	15
3	Material und Methoden	17
3.1	Probennahme Kot, Urin, <i>fruit wadges</i>	17
3.2	Beobachtung kranker Schimpansen und Aufnahme klinischer Daten.....	18
3.3	Epidemiologie	19
3.4	Sektionen.....	20
3.4.1	Probenentnahme und –konservierung	22
3.4.2	Histopathologische Untersuchungen.....	22
3.4.2.1	Paraffineinbettung	22
3.4.2.2	Anfertigung von Gewebeschnittpräparaten.....	22
3.4.2.3	Färbungen für die histopathologische Untersuchung.....	23
3.4.2.4	Lichtmikroskopische Auswertung und Dokumentation.....	23
3.4.3	Rachenabstriche von Mitarbeitern	25
3.4.3.1	Aufarbeitung der Rachenabstriche	25
3.5	Molekulargenetische Methoden	25
3.5.1	Nukleinsäure-Extraktion aus Rachenabstrichen.....	25
3.5.2	cDNA Synthese	26
3.5.3	Polymerasekettenreaktion (PCR).....	26
3.5.3.1	Untersuchung humaner Rachenabstriche auf Viren.....	26
3.5.3.2	Untersuchung von Schimpansen-Lungenproben auf Viren	31
3.5.3.3	Untersuchung auf Bakterien.....	31

3.5.4	Agarose-Gelelektrophorese	31
3.6	Kultureller Virusnachweis	32
3.6.1	Zellkulturtechnik	32
3.6.2	Inokulation und Passagierung der Zellkulturen	32
3.6.2.1	Inokulation mit Material aus Rachenabstrichen	32
3.6.2.2	Passagierung	33
3.6.3	Ernte der Zellkultur	33
3.7	Geräte und Reagenzien	33
4	Ergebnisse	34
4.1	Respiratorische Epidemien	34
4.1.1	Krankheitsbild und klinische Symptome	34
4.1.2	Epidemie Nordgruppe Mai 1999	36
4.1.3	Epidemie Südgruppe März 2004	37
4.1.4	Epidemie Südgruppe August 2005	38
4.1.5	Epidemie Südgruppe Februar 2006	39
4.1.6	Epidemie Ostgruppe Februar 2006	40
4.2	Todesfälle, pathologisch-anatomische und histologische Untersuchungen	40
4.2.1	Todesfälle Nordgruppe März 1999	41
4.2.1.1	Loukoum	41
4.2.1.2	Lefkas	42
4.2.1.3	Léonardo	43
4.2.2	Todesfälle Südgruppe März 2004	44
4.2.2.1	Virunga	44
4.2.3	Todesfall Südgruppe Februar 2006	46
4.2.3.1	Ishas Baby	46
4.2.4	Todesfälle Ostgruppe Februar 2006	48
4.2.4.1	Vasco	48
4.2.4.2	Candy	49
4.3	Erregerdiagnostik	54
4.3.1	Rachenabstriche	54
4.3.1.1	Viren	54
4.3.1.1.1	Ergebnisse der molekulargenetischen Untersuchungen	54
4.3.1.1.2	Ergebnisse des kulturellen Virusnachweises	54
4.3.1.2	Bakterien	56

4.3.2	Schimpansen-Lungenproben	56
4.3.2.1	Viren	56
4.3.2.2	Bakterien	56
5	Diskussion	58
5.1	Todesfälle und Todesursachen	58
5.1.1	Pathomorphologische Veränderungen	59
5.2	Ätiologie der respiratorischen Erkrankungen	60
5.2.1	Infektionsbegünstigende Faktoren	62
5.3	Epidemiologie	64
5.3.1	Risiko einer Transspeziesübertragung	66
6	Zusammenfassung	68
7	Summary	70
8	Anhang	71
8.1	Chemikalien und Reagenzien	71
8.2	Puffer und Lösungen	71
8.3	Technische Geräte	72
8.4	Verbrauchsmaterialien	72
8.5	Protokolle für die Histologie	73
8.5.1	Hämalaun & Eosin-Färbung	73
8.5.2	Giemsafärbung	74
8.5.3	Periodic-Acid-Schiff-Reaktion	74
8.5.4	Ziehl-Neelsen-Färbung	75
8.5.5	Berliner-Blau-Färbung (Eisennachweis nach Perls)	75
9	Literaturverzeichnis	77
10	Danksagung	83
11	Selbständigkeitserklärung	84

Abkürzungsverzeichnis

<i>B. anthracis</i>	<i>Bacillus anthracis</i>
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cDNA	copy DNA /complimentary DNA
CSRS	Centre Suisse de Recherche Scientifique en Côte d'Ivoire
d. h.	das heißt
D-MEM	Dulbecco's Modified Eagle Medium
DNA	Desoxyribonukleinsäure
dNTP	Desoxynukleosidtriphosphat
DPZ	Deutsches Primatenzentrum, Göttingen
etc.	et cetera
EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
evtl.	eventuell
H ₂ O	Wasser
H5N1	Influenzavirus A Hämagglutinin 5 Neuraminidase 1
HCl	Salzsäure
HE	Hämalaun & Eosin-Färbung
HHV-7	Humanes Herpesvirus Typ 7
<i>H. influenzae</i>	<i>Haemophilus influenzae</i>
HIV	Humanes Immundefizienzvirus
HMPV	Humanes Metapneumovirus
HTLV-1	Humanes T-Zell-Leukämievirus Typ 1
IU	Internationale Einheiten
IUCN	<i>International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources</i> , Weltnaturschutzunion
min	Minuten
mM	Mikromol
Mio.	Millionen
NaFöG	Nachwuchsförderungsgesetz
n. b.	nicht beobachtet
neg.	negativ
nm	Nanometer

PAS	Periodic-Acid-Schiff-Reaktion
PCR	Polymerasekettenreaktion
pers.	persönliche
PIV-1-3	Parainfluenzavirus Typ 1-3
<i>P. multocida</i>	<i>Pasteurella multocida</i>
pos.	positiv
RKI	Robert Koch-Institut, Berlin
RNA	Ribonukleinsäure
RSV	Respiratorisches Syncytialvirus
s	Sekunden
SARS	<i>severe acute respiratory syndrome</i>
SIV	Simianes Immundefizienzvirus
<i>S. pneumoniae</i>	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
STLV-1	Simianes T-Zell-lymphotropes Virus Typ 1
s. u.	siehe unten
TAE-Puffer	Tris-Acetat-EDTA-Puffer
Temp.	Temperatur
u. a.	unter anderem
unveröff.	unveröffentlicht
UV	ultraviolett
V	Volt
z. B.	zum Beispiel
ZNS	Zentrales Nervensystem
ZPE	zytopathischer Effekt