

# Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Jahresbericht 2008



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli

Copyright © Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des FIWI

Titelbild: Jemenchamäleon Zoo Basel (Copyright: Thomas Jermann, Zoologischer Garten Basel)

## INHALT

Vorwort .....	5
Organisation .....	6
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin .....	7
1 Das Zentrum für Fisch und Wildtiermedizin (FIWI).....	8
1.1 Aufgabenbereich .....	8
1.2 Diagnostik.....	8
1.3 Forschung .....	9
1.4 Lehre, Ausbildung und Beratung.....	9
1.5 Referenztätigkeiten .....	10
1.6 Mitarbeiter .....	10
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische .....	12
2.1 Schwerpunkte.....	12
2.2 Inlandstatistik.....	13
2.2.1 Untersuchungsmaterial .....	13
2.2.2 Untersuchte Arten .....	13
2.2.3 Herkunft nach Standort .....	13
2.2.4 Herkunft nach Kantonen .....	13
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen .....	14
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	14
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	14
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	16
2.2.9 Tumore.....	17
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie .....	17
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose.....	17
2.3 Importstatistik .....	18
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	18
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen .....	18
2.4.2 Einsendungen .....	18
2.4.3 Untersuchte Arten .....	18
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials .....	18
2.4.5 Laboruntersuchungen .....	19
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	19
2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	20
2.4.8 Tumore.....	20
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie .....	20
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	20
2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten .....	21
2.5 Beratungstätigkeit.....	22
3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wild- und Zootiere.....	23
3.1 Schwerpunkte.....	23
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wild- und Zootiere .....	23
3.2.1 Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik .....	23
3.2.2 Zoo Basel .....	24
3.2.3 Tierpark Dählhölzli .....	24
3.2.4 Tierpark Goldau .....	24
3.2.5 Privateinsendungen .....	24
3.2.6 Gesamtübersicht.....	24
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	25
3.3.1 Rissdiagnostik .....	25
3.3.2 Luchse.....	25
3.3.3 Biber.....	25
3.3.4 Hasenkrankheiten .....	25

3.3.5	Lungenentzündungen bei Gämsen .....	26
4	Forschung.....	27
4.1	Projektzusammenstellung .....	27
4.1.1	Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen, Wild- und Zootieren.....	27
4.1.2	Gesundheitszustand von freilebenden Fisch- und Wildtierpopulationen .....	33
4.1.3	Tierschutz bei Fischen, Wild- und Zootieren.....	38
4.1.4	Nachweismethoden für Krankheiten und die Kontrolle von Krankheiten bei Fischen, Wild- und Zootieren .....	40
5	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte .....	42
5.1	Publikationen.....	42
5.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	42
5.1.2	Buchbeiträge .....	43
5.1.3	Weitere Publikationen .....	43
5.1.4	Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen .....	43
5.1.5	Projektberichte .....	44
5.1.6	Anderes.....	44
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge .....	44
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI.....	47
5.4	Ausbildung.....	47
5.4.1	Lehre.....	47
5.4.2	Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen, Tagungen .....	48
5.4.3	Beiträge an Ausbildungs- und Weiterbildungskursen .....	48
5.5	Besuche von Kursen .....	48
5.5.1	Kongresse und Tagungen.....	48
5.5.2	Speziellen Veranstaltungen .....	50
5.5.3	Auszeichnungen.....	50
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben .....	50
5.7	Editorentätigkeit.....	51
5.8	Gutachtertätigkeit .....	51
5.8.1	Zeitschriften.....	51
5.8.2	Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen: .....	51
5.8.3	Gutachten für Organisationen: .....	52
5.9	Gäste.....	52
5.10	Wissenschaftliche Kontakte .....	52
5.10.1	Inland .....	52
5.10.2	Ausland .....	53

## VORWORT

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Tätigkeiten des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Jahr 2008.

Das FIWI ist das Nationale Kompetenzzentrum für Fische, Wild- und Zootiere. Die Mitarbeiter des FIWI haben im Jahr 2008 wiederum mit grossem Einsatz ihre Aufgaben in der veterinärmedizinischen Gesundheitsüberwachung und Ausbildung wie auch in der Erforschung der Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren wahrgenommen. Die intensive und erfolgreiche Tätigkeit des FIWI mag anhand einiger weniger Eckdaten aus dem Jahr 2008 illustriert werden:

- Durchführung von insgesamt 1178 diagnostischen Untersuchungen an mehr als 80 Tierarten, davon 383 an Fischen, 306 an Wildtieren und 489 an Zootieren und exotischen Heimtieren;
- Veröffentlichung von 18 begutachteten Publikationen in führenden internationalen Zeitschriften, drei Buchkapiteln, Editierung eines Buches, und zahlreiche Vorträge an nationalen und internationalen Tagungen und Veranstaltungen;
- erfolgreicher Abschluss von einer Master Thesis in Biologie, drei veterinärmedizinischen Dissertationen und einer naturwissenschaftlichen Dissertation;
- Einwerbung von etwa 700 000 CHF an Drittmitteln;
- starkes Engagement in der universitären wie ausseruniversitären Aus- und Weiterbildung, zum Beispiel Durchführung eines internationalen PhD-Kurses, Vorlesungen in internationalen Kursen und Summerschools, Beteiligung an der Weiterbildung von Wildhütern und Fischereiaufsehern oder dem Qualifizierungsprogramm des BNF.

Für diese und all die anderen, mit grosser Motivation durchgeführten Aktivitäten in 2008 bedanke ich mich ganz herzlich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FIWI. Mein besonderer Dank geht auch an all jene Institutionen und Einzelpersonen, die die Arbeit des FIWI im vergangenen Jahr begleitet, unterstützt und gefördert haben.

Bern, im Juni 2009, Prof. Helmut Segner

## ORGANISATION

Das Team des FIWI  
(Personalbestand 31. Dezember 2008)

Prof. Dr. Helmut Segner	[helmut.segner(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Thomas Wahli	[thomas.wahli(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Heike Schmidt-Posthaus	[heike.schmidt(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Daniel Bernet	[daniel.bernet(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Dmitri Pugovkin	[dmitri.pugovkin(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Ayako Nakayama	[ayako.nakayama(at)itpa.unibe.ch]
Dr. My Klenk	[my.klenk(at)itpa.unibe.ch]
Dipl. Biol. Michael Wenger	[michael.wenger(at)itpa.unibe.ch]
Dipl. Biochem. Anja Möller	[anja.moeller(at)itpa.unibe.ch]
Med. vet. Catharina Lany	[catharina.lany(at)itpa.unibe.ch]
Med. vet. Marjana Prinz	[Marjana.prinz(at)itpa.unibe.ch]
Elisabeth Oldenberg	[elisabeth.oldenberg(at)itpa.unibe.ch]
Lucia Gugger	[lucia.gugger(at)itpa.unibe.ch]
Barbara Müller	[barbara.mueller(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Nadia Robert	[nadia.robert(at)itpa.unibe.ch]
Dr. Marie-Pierre Ryser	[marie-pierre.ryser(at)itpa.unibe.ch]
Julia Wimmershoff	[julia.wimmershoff(at)itpa.unibe.ch]
Med. vet. Nelson Marreros	[nelson.marreros(at)itpa.unibe.ch]
Med. vet. Natacha Wu	[natacha.wu(at)itpa.unibe.ch]
Med. vet. Fabien Mavrot	[fabien.mavrot(at)itpa.unibe.ch]
Dipl. Phil. nat. Julien Fattebert	[julien.fattebert(at)itpa.unibe.ch]
Manuela Weber	[manuela.weber(at)itpa.unibe.ch]

### Zentrumsleitung

#### Nationale Fischun- tersuchungsstelle

#### Wild- und Zootier Untersuchungsstelle

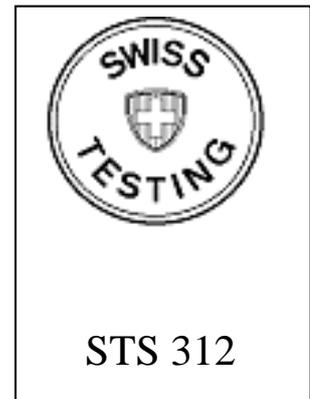
## ZENTRUM FÜR FISCH- UND WILDTIERMEDIZIN (FIWI)

Bitte beachten Sie, dass sämtliche Sendungen an das FIWI **an die Postfachadresse** zu richten sind.

Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin  
Institut für Tierpathologie  
Universität Bern  
Länggass-Strasse 122  
Postfach 8466  
3001 Bern

TEL 031 631 24 65 (Fischuntersuchungsstelle)  
031 631 24 43 (Abteilung Wildtiere)  
031 631 24 00 (Wild- und Zootierdiagnostik)  
FAX 031 631 2611  
Internet URL <http://www.vetmed.unibe.ch/itpa/Fiwi.htm>

Das Zentrum ist vom Bund anerkanntes Untersuchungslabor für Fisch- und Wildtierkrankheiten. Voraussetzung dafür ist die Akkreditierung. Die Fischuntersuchungsstelle ist eine von 6 unter dem gemeinsamen Dach der Diagnostischen Laboratorien der Vetsuisse Bern (DLVB) akkreditierten Prüfstellen am Tierspital Bern und hat eine eigene STS-Nummer (STS 275). Die Wild- und Zootierdiagnostik ist innerhalb des Institutes für Tierpathologie, welches die Nummer STS 312 innehat, und damit auch innerhalb der DLVB, akkreditiert.



Das Zentrum ist schweizerisches Referenzlabor für folgende Krankheiten:

- Infektiöse Lachsanämie (ISA)
- Infektiöse Hämatopoietische Nekrose (IHN)
- Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)
- Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)
- Frühlingsvirämie des Karpfen (SVC)
- Proliferative Nierenkrankheit (PKD)
- Krebspest
- Hämorrhagische Krankheit der Hirsche (EHD)

# 1 Das Zentrum für Fisch und Wildtiermedizin (FIWI)

## 1.1 Aufgabenbereich

Das Zentrum wird von drei Institutionen finanziell und administrativ getragen. Es sind dies die Universität Bern, das BVET (Bundesamt für Veterinärwesen) und das BAFU (Bundesamt für Umwelt). Die Untersuchung des Gesundheitszustandes von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen und Wildtieren, einschliesslich Zootieren stellt die Kernaufgabe des Zentrums dar.

Das FIWI ist damit in der veterinärmedizinischen Fakultät der Schweiz Vetsuisse das Kompetenzzentrum für Krankheitsdiagnostik, Forschung und Lehre zu den Tiergruppen Fische, Wild- und Zootiere. Auf nationaler Ebene nimmt das FIWI die Aufgabe als Kompetenzzentrum für Fisch- und Wildtierkrankheiten wahr. Im Bereich Zootiere werden die diagnostischen Aufgaben zusammen mit dem Institut für Pathologie am Vetsuisse Standort Zürich erfüllt. Klinische Untersuchungen an Wild- und Zootieren werden von der Abteilung für Zoo-, Heim- und Wildtiere am Vetsuisse-Standort Zürich durchgeführt. Gemeinsam mit dieser Abteilung wird auch die Kern-Ausbildung veterinärmedizinischer Studenten zu Fischen, Wild-, Zoo- und Heimtieren an den Standorten Bern und Zürich durchgeführt.

Das fachliche Mandat des FIWI beinhaltet:

- Diagnostik von infektiösen und nicht infektiösen Krankheiten bei Fischen, Wild und Zootieren
- Akkreditierte Diagnostik meldepflichtiger Seuchen von Fischen und Wildtieren
- Funktion als Nationales Referenzlabor für Fischkrankheiten und Nationales Kompetenzzentrum für Fisch- und Wildtierkrankheiten
- Etablierung und Weiterentwicklung von Methoden zur Untersuchung des Gesundheitszustandes von Fischen, Wild- und Zootieren
- Forschung zu infektiösen Krankheiten, einschliesslich Wirt-Pathogen-Interaktionen und Pathogenese
- Forschung zu nicht-infektiösen Krankheiten, einschliesslich der Wirkung chemischer Stressoren
- Forschung zur Epidemiologie von Krankheiten bei Fischen und Wildtieren
- Lehre, Ausbildung und Beratung

## 1.2 Diagnostik

Das FIWI bietet diagnostische Dienstleistungen in den Bereichen Fisch-, Wild- und Zootierkrankheiten an. Während bei den Fischen Sektionen, Parasitologie, Bakteriologie, Virologie und Histologie durchgeführt werden, umfasst das Angebot bei den anderen Tiergruppen Makro- und Histopathologie. Für weitergehende Abklärungen (Virologie, Bakteriologie) werden bei diesen Tiergruppen die entsprechenden Institute der Vetsuisse beigezogen. Bei der Diagnostik von Fisch- und Wildtierkrankheiten steht nicht das Einzeltier, sondern der Bestand im Vordergrund (Herdenmedizin). Die angebotenen Dienstleistungen stehen Kliniken, Tierärzten, Behörden und Privaten zur Verfügung. Zum Aufgabenbereich des FIWI gehört auch die Tätigkeit als Referenzlabor für die folgenden Infektionskrankheiten: Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN), die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS), die Infektiöse Anämie der Salmoniden (ISA), die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN), die Frühlingsvirämie der Karpfen (SVC), die Proliferative Nierenkrankheit (PKD), die Krebspest und die Hämorrhagische Krankheit der Hirsche (EHD). Voraussetzung für die Durchführung von behördlich angeordneten Untersuchungen im Hinblick auf meldepflichtige Seuchen ist die Anerkennung als für diese Krankheiten zugelassenes Untersuchungslabor, welche mit der Akkreditierung gemäss ISO/IEC 17025 gegeben ist.

In den Kapiteln 2 und 3 finden sich Zusammenstellungen über die untersuchten Tiere sowie die diagnostizierten Krankheiten und Probleme.

### 1.3 Forschung

Das FIWI führt national wie international anerkannte Forschung zu infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren durch. Die Zielsetzungen der FIWI-Forschung sind

- (1) zu einem Verständnis von krankheitsrelevanten Prozessen sowie deren Beeinflussung durch Umweltfaktoren zu gelangen, und
- (2) den Gesundheitszustand von Fisch-, Wild- und Zootierpopulationen zu erfassen, und die Verbreitung von Krankheiten zu untersuchen,

Diese Fragestellungen sind in einem Grenzbereich verschiedener traditioneller Disziplinen (Veterinärmedizin, Zoologie, Ökologie, Epidemiologie, ...) angesiedelt. Zudem sind Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren stets auch im Bezug zu Haustieren und zum Menschen zu sehen, beispielsweise bei zwischen Wild- und Haustieren übertragbaren Krankheiten und bei Zoonosen, oder bei durch anthropogene Stressoren wie toxischen Chemikalien ausgelösten Krankheiten. Daher ist ein Kennzeichen der Forschungsarbeiten am FIWI die enge Verbindung von klassischen veterinärmedizinischen Untersuchungen zur Pathologie und Pathogenese von Krankheiten mit ökologisch und epidemiologisch ausgerichteten Ansätzen.

Das Krankheitsgeschehen bei Fischen, Wild- und Zootieren muss stets im ökologischen Kontext der Tierarten betrachtet werden. Hierbei spielen anthropogen verursachte Veränderungen der Lebensräume und Lebensbedingungen eine grosse Rolle, einschliesslich der Translokation von Pathogenen und dem Einfluss von klimatischen Veränderungen. Dies kann Konsequenzen haben (1) für die Wirt-Pathogen-Beziehung, (2) für die Entstehung und Verbreitung neuer Krankheiten („emerging diseases“), (3) für die Biodiversität (Bedrohung freilebender Tierarten durch neuartige Krankheiten), sowie (4) für den Austausch von Pathogenen zwischen freilebenden und in menschlich Obhut gehaltenen Tieren, und letztlich auch für Zoonosen. Die Erfassung dieser Prozesse und das Verständnis der treibenden Faktoren ist eine wissenschaftliche Herausforderung, der sich die Forschung des FIWI zunehmend stellt, beispielsweise in den Arbeiten zur Proliferativen Nierenerkrankung der Salmoniden oder in dem Projekt zur Brucellose bei Wild- und Hausschweinen.

Ausdruck der erfolgreichen Forschungsarbeit sind Veröffentlichungen in international anerkannten Zeitschriften (Veterinary Sciences, Marine and Freshwater Biology, Environmental Sciences, Toxicology, Journal of Fish Biology, Diseases of Aquatic Animals) sowie eine intensive Vortragstätigkeit an nationalen und internationalen Anlässen. Das Kapitel 5 gibt einen Überblick über die entsprechenden Aktivitäten im Jahre 2008. Wissenschaftler des FIWI gehören gemäss einer im Jahr 2008 durchgeführten Untersuchung der Zeitschrift „Laborjournal“ zu den 50 meistzitierten Forschern aus Deutschland, Schweiz und Österreich in den Bereichen „Veterinary Sciences“, „Marine and Freshwater Sciences“ sowie „Toxicology“.

Einen wesentlichen Anteil am Erfolg der FIWI-Forschung hat die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen. Kooperationen existieren innerhalb der Vetsuisse-Fakultät - z.B. das gemeinsame COST-Projekt mit dem Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich zu Epitheliocystis bei Fischen -, auf nationaler Ebene – zum Beispiel mit der EAWAG in dem Nationalfondsprojekt GENEZIS zu Proteomuntersuchungen an Fischgonaden – wie auf internationaler Ebene – zum Beispiel im Rahmen von derzeit drei EU-Projekten, an denen das FIWI beteiligt ist. Die Forschung am FIWI ist anwendungsorientiert, was sich u.a. in der Beteiligung an praxisrelevanten Vorhaben äussert, zum Beispiel in dem in Kooperation mit dem Institut für Veterinärbakteriologie durchgeführten, KTI-geförderten Projekt zur Entwicklung eines Impfstoffes gegen die Furunkulose von Fischen.

### 1.4 Lehre, Ausbildung und Beratung

Innerhalb des Veterinärmedizinischen Curriculums der Vetsuisse-Fakultät bot das FIWI verschiedene Veranstaltungen an. Dazu gehörten Vorlesungen und Praktika zu Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren im Rahmen des Blockkurses zu Fischen, Zoo- Wild- und Heimtieren für Veterinärmedizin-Studenten des 4. Jahreskurses gemeinsam mit der Klinik für Heim-, Wild- und Zootiere der Universität Zürich an beiden Vetsuisse-Standorten und Vorlesungen im Rahmen der Vorlesungsreihe vergleichen-

den Morphologie (siehe 6.4) wurden für den ersten Jahreskurs des Veterinärmedizinstudiums. Erstmals wurde für Studierende des 4. Jahreskurses ein Elektiv-Block zum Thema Fischkrankheiten angeboten, der auf reges Interesse stiess. Zur Lehr- und Ausbildungstätigkeit gehörte auch das Engagement des FIWI in der Ausbildung studentischer Praktikanten aus dem In- und Ausland sowie im Resident-Ausbildungsprogramm des Instituts für Tierpathologie. Auch ausserhalb der Vetsuisse-Fakultät waren Mitarbeiter des FIWI engagiert, so u.a. im Master-Programm der Phil-Nat. Fakultät der Universität Bern, am Tropeninstitut der Universität Basel, an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, oder im Master-Programm „Acuicultura y Pesce“ der Universität Cadiz. Das FIWI führte zudem in 2008 einen einwöchigen PhD Trainings Course im Rahmen des Marie Curie Research Training Networks „KEYBIOEFFECTS“ durch.

Im Jahr 2008 wurden am FIWI drei veterinär-medizinische sowie eine Phil. Nat. Dissertation erfolgreich abgeschlossen.

Die Weiterbildungsaktivitäten des FIWIs beschränkten sich nicht nur auf die Universität sondern umfassten auch Angebote für andere Interessierte. Dazu gehörten Ausbildungskurse für Wildhüter und Fischereiaufseher und Beiträge an Veranstaltungen für die Ausbildung von Tierversuchsdurchführenden (siehe Kapitel 6.4.2).

## 1.5 Referenz Tätigkeiten

Eine wichtige Tätigkeit für das Referenzlabor ist die Teilnahme an internationalen Ringversuchen. Mit einer erfolgreichen Teilnahme an solchen Versuchen kann aufgezeigt werden, dass die am FIWI angewandten Methoden praxistauglich sind und auch international Bestand haben. Das FIWI hat an zwei Ringversuchen zum Nachweis von Fischviren, teilweise in Zusammenarbeit mit dem Institut für Virologie der Vetsuisse Zürich teilgenommen und dabei seine Kompetenz auf diesem Gebiet erfolgreich unter Beweis gestellt.

Neben der Teilnahme an Ringversuchen dienen zahlreiche interne Kontrollen der Qualitätssicherung. Die Beratungstätigkeit in Bezug auf anzeigepflichtige Seuchen gehört ebenfalls in den Bereich der Referenzlabortätigkeiten. So waren Mitarbeiter des FIWI in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und dem Betriebstierarzt an der Ausarbeitung eines Konzeptes für die Sanierung einer Fischzuchtanlage beteiligt. Dieses Konzept ist mittlerweile erfolgreich umgesetzt worden.

## 1.6 Mitarbeiter

Im Verlaufe des Jahres 2008 gab es beim Team des FIWIs verschiedene Änderungen:

- Richard Burki, der nach seinem Abschluss im Jahre 2007 dem FIWI als Postdoc erhalten blieb, hat im Februar eine neue Herausforderung in der Privatwirtschaft angetreten
- Angela Helm, Sibylle Kipfer und Kathrin Bettge haben nach Abschluss ihrer Arbeiten das FIWI verlassen. Angela Helm hat eine Postdoc-Stelle am Max Delbrück Zentrum in Berlin angetreten, Sibylle Kipfer hat als Mitarbeiterin in einer Tierarztpraxis zu arbeiten begonnen und Kathrin Bettge wurde als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in dem Untersuchungsbüro Aqua-Sana angestellt. My Klenk arbeitet als Postdoc weiter am Zentrum.
- Ayako Nakayama hat in 2008 ihre Dissertation an der Kobe University in Japan erfolgreich abgeschlossen. Anschliessend hat sie eine Postdoc-Stelle am FIWI im Rahmen eines gemeinsam mit dem Anatomischen Instituts der Universität Zürich durchgeführten Nationalfonds-Projektes angetreten.
- Kathrin Pachlatko hat ihre Masterarbeit am FIWI durchgeführt und erfolgreich abgeschlossen.
- Neu zum FIWI-Team gestossen sind Julia Wimmershoff als Residentin im Bereich Wild- und Zootiere sowie Fabien Mavrot und Natacha Wu als Doktoranden für Dissertationen im Bereich Wildtiere.

- Julien Fattebert, Simon Rösli und Christian Hebeisen im Bereich Wildtiere und Marjana Prinz im Bereich Fische haben Praktikumsstellen angetreten.

Allen Mitarbeitern, die im Berichtsjahr das FIWI verlassen haben, sei an dieser Stelle für ihren Einsatz und die wertvollen geleisteten Dienste gedankt. Wir wünschen ihnen allen viel Erfolg bei ihren neuen Tätigkeiten.

In der nachfolgenden Liste sind die Mitarbeiter, welche im Jahre 2008 am FIWI tätig waren, aufgelistet.

Name	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungsgrad (%)
Daniel Bernet	1.10.96		Assistent/Postdoc	50 <sup>4</sup>
Kathrin Bettge	15.7.03	31.3.08	Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Richard Burki	1.11.02	31.1.08	Assistent/Postdoc	100 <sup>4</sup>
Julien Fattebert	1.11.08		Praktikant	100 <sup>4,5</sup>
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 <sup>3</sup>
Christian Hebeisen	1.5.08	30.6.08	Praktikant	100 <sup>4,5</sup>
Angela Helm	1.5.07	30.4.08	Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Stefan Hoby	1.11.04	31.10.08	Assistent/Postdoc	100 <sup>4</sup>
My Klenk ehem. Khong Thi	1.6.05		Doktorandin/Postdoc	100 <sup>4</sup>
Sibylle Kipfer	1.11.06	30.11.08	Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Catharina Lany	1.10.07		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Nelson Marreros	1.2.07		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Fabien Mavrot	15.10.08		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Anja Möller	1.10.07		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Barbara Müller	1.8.05		Laborantin	50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup>
Ayako Nakayama	15.10.06		Doktorandin/Postdoc	100 <sup>6,4</sup>
Elisabeth Oldenberg	1.1.89		Laborantin	50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup>
Kathrin Pachlatko	1.3.08	30.9.08	Master-Studentin	--
Marjana Prinz	1.12.08		Praktikantin	100 <sup>4</sup>
Dmitri Pugovkin	15.7.98	31.8.04	Doktorand/Assistent	100 <sup>4</sup>
	neu	1.6.05	Postdoc	100 <sup>4</sup>
Nadia Robert	1.3.01		Leiterin Zootiere	80 <sup>3</sup> /20 <sup>2</sup>
Simon Rösli	1.9.08	31.10.08	Praktikant	100 <sup>4,5</sup>
Marie-Pierre Ryser	1.1.02		Leiterin Wildtiere	50 <sup>2</sup>
Ursula Sattler	neu	1.8.08	Laborantin	40 <sup>4</sup>
Heike Schmidt-Posthaus	15.2.96		Assistentin/Postdoc	50 <sup>4</sup>
Helmut Segner	1.8.00		Leiter FIWI	100 <sup>1</sup>
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 <sup>3</sup>
Manuela Weber	1.12.06		Techn. Assistentin	40 <sup>4</sup>
Michael Wenger	1.6.05		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Julia Wimmershoff	1.5.08		Residentin	100 <sup>2</sup>
Natacha Wu	1.3.08		Doktorandin	100 <sup>4</sup>

1) Finanzierung durch BVET; 2) Finanzierung durch BAFU; 3) Finanzierung durch Universität Bern; 4) Finanzierung durch Drittmittel; 5) Finanzierung durch RAV, 6) Bundesstipendium

## 2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische

### 2.1 Schwerpunkte

Mit 5 Nachweisen waren im Jahr 2008 die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) die häufigsten meldepflichtigen Krankheiten bei Fischen. Bei der VHS war damit eine deutlich höhere Anzahl Nachweise zu verzeichnen als im Vorjahr (1). Betroffen waren 4 Anlagen in 2 Kantonen. Bei der IPN musste ebenfalls eine Zunahme von 3 auf 5 Nachweise in insgesamt 3 Anlagen in 3 Kantonen registriert werden.

Ebenfalls meldepflichtig waren die zwei Fälle von PKD.

Keine der übrigen meldepflichtigen Krankheiten, d.h. Infektiöse Lachsanaemie (ISA), Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN), Frühlingsvirämie des Karpfen (SVC) und Krebspest wurden im Berichtsjahr festgestellt.

Bei den nicht-meldepflichtigen viralen Fischkrankheiten ist v.a. die Entwicklung der Koi Herpes Virus Seuche (KHV) zu beachten. Diese Infektionskrankheit ist in der Europäischen Union meldepflichtig, bisher aber in der Schweiz nicht. Sie wird aber auch in Schweizer Koi-Beständen gefunden, wie die 4 positiven Nachweise im Berichtsjahr aufzeigen. Der Rückgang von 7 (2007) auf 4 Fälle gibt möglicherweise ein falsches Bild der Häufigkeit dieser Krankheit wieder. Das Institut für Virologie der Vetsuisse Zürich hat einen auf einer molekularbiologischen Methode (quantitativer PCR) beruhenden Nachweis etabliert. Verdächtiges Material kann direkt an diese Stelle eingesandt werden und diese Untersuchungsergebnisse werden nicht in die Statistik der NAFUS integriert.

Insgesamt haben sich bezüglich Art und Häufigkeit von Krankheiten keine markanten Verschiebungen im Vergleich zum Vorjahr ergeben. Sowohl das Spektrum der untersuchten Fischarten wie auch der gestellten Diagnosen entsprach dem langjährigen Mittel.

Bei den durch Bakterien verursachten Problemen spielen seit Jahren Flavobakterien eine herausragende Rolle. Diese Bakteriengruppe verursacht sowohl Haut-, Flossen- und Kiemenprobleme als auch systemische Infektionen, die unbehandelt zu hohen Verlusten führen können. Nachdem im Vorjahr kein Fall der schwer zu behandelnden Bakteriellen Nierenkrankheit festgestellt worden war, wurde der Erreger dieser Krankheit, *Renibacterium salmoninarum*, im Berichtsjahr wieder in einer Anlage nachgewiesen. Bei Zierfischen aus der Aquaristik wurden wie in den Vorjahren mehrere Fälle der weit verbreiteten Mycobakterien-Infektion (Fischtuberkulose) registriert.

Wie in den Vorjahren waren die hauptsächlich parasitären Probleme bedingt durch die Haut und Kiemen befallenden Einzeller *Ichthyobodo necator* (Flagellat), *Ichthyophthirius multifiliis* (Ziliat) sowie die den Darm infizierenden Protozoen *Hexamita* / *Spiroucleus* (Flagellaten). Wiederum wurde bei Befall des Darmes durch Darmflagellaten in mehreren Fällen Darmdurchbrüche mit anschliessender Entzündungsreaktion in der Körperhöhle festgestellt.

Bei den nicht durch Erreger verursachten Krankheiten sind die Tumoren von besonderem Interesse. Wie im Vorjahr wurden entsprechende Veränderungen v.a. von Koi untersucht. Dabei zeigte sich ein breites Spektrum betroffener Organe mit einer Häufung bei den Gonaden. Allerdings lässt sich nicht jeder Tumor klar einem Organ bzw. einem Typ zuordnen, sei es dass die entsprechenden Marker fehlen oder nur Teile von Fischen zur Untersuchung gelangen, die keine Rückschlüsse auf einen Organbezug mehr zulassen,

Die Überwachung des akkreditierten Bereiches durch einen Fachexperten und einen Experten der SAS verlief, wie bei allen früheren entsprechenden Veranstaltungen, sehr zufriedenstellend.

## 2.2 Inlandstatistik

Die im folgenden zusammengestellten Zahlen betreffen nicht Einzelfische sondern Fälle mit einem bis mehreren Tieren / Organen.

### 2.2.1 Untersuchungsmaterial

	2008	2007
Fische lebend	201	220
Fische tot	175	139
Organe	0	1

	2008	2007
Eier		5
Anderes	7	1

### 2.2.2 Untersuchte Arten

	2008	2007
Bachforellen	40	32
See-, Flussforellen	13	6
Regenbogenforellen	159	130
Saiblinge	7	7
Anderer Salmoniden	1	1
Aeschen	1	2
Felchen	4	4
Flussbarsche (Egli)	5	8
Anderer Barsche (z.B. Tilapien)	-	1
Hechte	1	-

	2008	2007
Karpfen	-	1
Koi	59	55
Anderer Karpfenartige	2	-
Elritzen	-	-
Aale	1	-
Pangasius	-	-
Störe	4	4
Zierfische	84	104
Krebse	-	7
Anderer	2	4

### 2.2.3 Herkunft nach Standort

		2008	2007
Fischzucht	Privat	199	168
	Kantonal NAFUS	22	9
Freie Gewässer		13	13

	2008	2007
Aquarien	85	94
Weiher, Teiche	60	65
Anderer	4	17

### 2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2008	2007
AG	12	14
AI	-	-
AR	-	1
BE	123	84
BL	3	6
BS	9	14
FR	9	18
GE	-	1
GL	1	-
GR	13	6
JU	9	8
LU	32	45
NE	-	3
NW	-	-

	2008	2008
OW	3	3
SG	7	4
SH	2	-
SO	5	8
SZ	4	-
TG	16	4
TI	3	6
UR	-	1
VD	25	18
VS	77	76
ZG	3	9
ZH	21	33
Ausland	6	4

## 2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2008	2007
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	339	323
Bakteriologische und mykologische Untersuchungen	192	217

	2008	2007
Virologische Untersuchungen	184	120
Histologische Untersuchungen	180	183

## 2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2008	2007
Fischzuchtbesuche	3	1
Hälterungsversuche	2	1
Resistenztests	78	80

	2008	2007
Einzelserologien	0	0
PCR	19	24
Anderes	112	146

## 2.2.7 Infektiöse Krankheiten

## 2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2008	2007
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	5	1
Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)	-	-
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-

	2008	2007
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	5	3
Koiherpesvirus	4	7
Anderer Herpesviren (CCV, HVS, Pocken)	3	3
Lymphocystis (Lc)	1	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	-	-
Anderer Viren	-	-

## 2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2008	2007
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	26	24
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	-	3
Flexibakteriose der Haut	11	9
Rainbow trout fry syndrom (RTFS) (= Systemische Flexibakteriose)	14	17
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	1	-
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i> )	6	9
Furunkulose	3	4

	2008	2007
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	2	9
Vibriose	3	5
Lactococcosis	-	-
Mycobakteriose	12	15
Epitheliocystis	2	1
Bakterielle Mischinfektionen	17	23
Anderer	13	10

## 2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2008	2007
Aphanomyces (Krebspest)	-	1
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	1	-

	2008	2007
Saprolegnia	3	7
Anderer	7	3

## 2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

## PROTOZOA

	2008	2007		2008	2007
<i>Mastigophora</i>					
<i>Phytomastigophora</i>					
Oodinium	-	-	Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>					
Ichthyobodo (Costia)	27	25	Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	-	3	Tripanosoma	-	-
Hexamita / Spironucleus	15	28	Andere	5	11
<i>Rhizopoda</i>					
Amöben	1	2	Andere	2	6
<i>Ciliophora</i>					
Chilodonella	5	1	Trichodina	14	12
Ichthyophthirius	10	18	Trichophrya	-	-
Sessilia	10	11	Andere	7	9
<i>Apicomplexa</i>					
Coccidia	-	-	Andere	-	-
Piroplasmia	-	-			
<i>Microspora</i>					
Glugea, Nosema, Pleistophora	-	4	Andere	3	1
<i>Ascetospora</i>					
Haplosporidium	-	-	Andere	-	-
Marteilia	-	-			

## METAZOA

	2008	2007		2008	2007
<i>Mvxozoa</i>					
Myxoboliden	-	-	Tetracapsuloides (PKD)	2	3
Myxosoma	-	-	Andere	3	1
Sphaerospora	11	-			
<i>Plathelminthes</i>					
<i>Monognea</i>					
Dactylogyrus	19	25	Gyrodactylus	32	31
Diplozoon	-	-	Andere	1	3
<i>Digenea</i>					
Diplostomum (Wurmstar)	-	-	Strigeiden	1	-
Posthodiplostomum	-	-	Andere	4	1
Sanguinicola	-	-			

## Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2008	2007		2008	2007
<i>Cestoda</i>					
Bothriocephalus	-	-	Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-	Triacnophorus	3	5
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-	Andere	5	-
Ligula	-	-			
<i>Aschelminthes</i>					
<i>Nematoda</i>					
Anisakis / Contracaecum	-	-	Philometra	-	-
Capillaria	-	1	Anguillicola	-	-
Cystidicola	3	1	Andere	8	6
<i>Acanthocephala</i>					
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	-	-	Pomphorhynchus	-	-
			Andere	-	-
<i>Annelida</i>					
Branchiobdella	-	1	Andere	-	-
Piscicola	2	-			
<i>Mollusca</i>					
Glochidia	-	-	Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>					
Argulus	-	-	Lerneae	1	-
Ergasilus	-	1	Andere	2	
<i>Cordata</i>					
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-	Andere	-	-

## 2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

## 2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2008	2007		2008	2007
Dotterkoagulation	1	-	Temperatur-Exzesse	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-	Verletzungen	1	-
Eischalenerweichung	-	-	Vergiftungen	2	-
Gasblasenkrankheit	1	2	Unspezifische Kiemenveränderungen	1	3
pH-Exzesse	-	-	Kannibalismus	-	-
Sauerstoffmangel	1	-	Anderes	1	4
Sunburn (Sonnenbrand)	1	-			

## 2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2008	2007		2008	2007
Kachexie	3	2	Mangelkrankheiten:		
Laichdegeneration und Laichverhalten	1	2	- Eiweiss	-	-
Lipoide Leberdegeneration	6	3	- Vitamine	1	-
Magen-Darmentzündung	1	1	Nephrocalcinose	1	8
			Steatosis (Verfettung)	1	2
			Andere	-	-

## Fortsetzung Nichtinfektiöse Krankheiten

## 2.2.8.3 Missbildungen

	2008	2007
Farbe	-	-
Organe	1	-

	2008	2007
Skelett	2	-
Andere	1	-

## 2.2.9 Tumore

	2008	2007
Sinnesorgane	3	-
Haut	3	5
Kiemen	-	2
Zähne	1	1
Verdauungstrakt	2	-
Schwimmlase	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	-	-
Blut	-	-
Niere ohne haematopoietisches Gewebe	3	-
Haematopoietisches Gewebe	-	-
Leber	3	4

	2008	2007
Gallengang-System	-	-
Milz	-	2
Gonaden	8	7
Endokrinum	2	-
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	1	1
Skelett	2	-
Muskulatur		1
Bindegewebe	2	3
Fettgewebe	-	-
Andere	3	10

## 2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2008	2007
Fleckenseuche	-	-
Granulom-Krankheit	6	19
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-

	2008	2007
Schwimmlasenentzündung	1	2
Spezifische Organdiagnosen	106	73
Andere	9	8

## 2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2008	2007
Ungeklärte Fälle	8	6
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	9	7

	2008	2007	
Kontrolluntersuchungen	- Fische	129	83
	- Organe, Eier Fruchtwasser	-	-
Andere	6	6	

## 2.3 Importstatistik

Importkontrollen werden, ausser beim Ersteintritt in den EU-Raum, keine mehr erhoben. Das bedeutet, dass in der Schweiz nur noch Sendungen kontrolliert werden, die von Nicht-EU Ländern und nicht von Norwegen über die Flughäfen in die Schweiz gelangen. Im Berichtsjahr wurden dem FIWI keine entsprechenden Fälle zugestellt.

## 2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

### 2.4.1 Allgemeine Bemerkungen

In diesem Kapitel wird auf die Entwicklung der Einsendungen und Krankheiten im Vergleich zum Vorjahr eingegangen.

### 2.4.2 Einsendungen

Herkunft	Anzahl Einsendungen		Anzahl Tiere	
	2008	2007	2008	2007
Inland	383	366	2716	2472
Fische aus Projekten	297	510	3139	2710
Import	0	8	0	57
Total	680	884	5855	5239

Die Anzahl Einsendungen aus der Routinediagnostik nahm im Vergleich zum Vorjahr leicht zu, dafür waren weniger Einzelfälle aus Projekten zu verzeichnen, wobei aber die Anzahl untersuchter Fische insgesamt leicht zunahm. Die neue Regelung, dass an den Landesgrenzen keine Proben für Gesundheitsuntersuchungen mehr erhoben werden, wurde im Berichtsjahr befolgt, so dass keine Proben von der Grenze mehr eingesandt wurden.

### 2.4.3 Untersuchte Arten

Mit Ausnahme der Zierfische war bei allen wichtigen Gruppen eine leichte Zunahme der Einsendungen zu verzeichnen. Das Artenspektrum hat sich nicht verändert. Die mit Abstand am häufigsten untersuchte Fischart war die Regenbogenforelle gefolgt von Zierfischen, Koi und Bachforellen.

### 2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

#### 2.4.4.1 Inland

Der grösste Anteil der Einsendungen stammte wie in den Vorjahren aus privaten Fischzuchten. Daneben waren auch Fische aus Aquarien und Teichen prominent vertreten. Nur eine geringe Zahl von Einsendungen betraf Fische aus freien Gewässern.

Deutliche Zunahmen im Vergleich zum Vorjahr waren bei den Einsendungen aus den Kantonen Bern, Graubünden, Thurgau und Waadt zu verzeichnen, während die deutlichsten Abnahmen bei den Kantonen Baselland und Baselstadt, Freiburg, Luzern, Zug und Zürich registriert wurden.

#### 2.4.4.2 Importe

Da die Grenzkontrollen aufgehoben worden sind, wurden keine Fische von den Zollstationen mehr eingesandt.

## 2.4.5 Laboruntersuchungen

### 2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (exklusive Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2008	2007	2008	2007
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	339	331	2572	2448
Bakteriologische Untersuchungen	192	217	1861	1827
Virologische Untersuchungen	184	128	1676	1331
Histologische Untersuchungen	180	183	1326	1183
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

### 2.4.5.2 Spezielle Laboruntersuchungen

Unter diese Rubrik fallen Färbungen von fixierten Bakterien, Bestimmungen von Bakterien mittels API-System, PCR zum Nachweis von DNS oder RNS verschiedener Erreger sowie Artbestimmungen. Die Anzahl dieser Untersuchungen (209) hat im Vergleich zum Vorjahr (146) deutlich zugenommen.

## 2.4.6 Infektiöse Krankheiten

### 2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Bei insgesamt 18 Einsendungen, 3 mehr als im Vorjahr, wurden virale Krankheiten diagnostiziert, 10 mal durch Virusisolation auf Zellkulturen und anschliessender Identifizierung der Viren durch Immunfluoreszenz, 4 mal mit Hilfe von PCR und 4 mal mit histologischen Methoden. In 10 Fällen handelte es sich um anzeigepflichtige Krankheiten, in 5 Fällen die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und in 5 Fällen die infektiöse Pankreasnekrosen (IPN). Die VHS wurde in 4 verschiedenen Anlagen der Kantone Aargau und Luzern festgestellt, die IPN in drei verschiedenen Anlagen in den Kantonen Bern, Graubünden und Jura.

Eine Infektion mit Koi-Herpesvirus wurde in 4 Fällen, drei weniger als im Vorjahr diagnostiziert. Die Diagnose dieser Krankheit wird mit quantitativer PCR in Zusammenarbeit mit dem Institut für Virologie der Vetsuisse Zürich durchgeführt.

Von den restlichen 4 Fällen betrafen 3 Karpfenpocken und 1 Lymphozystis. Beide Krankheiten werden anhand der typischen histologischen Bilder diagnostiziert.

### 2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Im Berichtsjahr wurden etwas weniger bakterielle Infektionen (110) als im Vorjahr (129) nachgewiesen. Im Vordergrund standen Infektionen durch Flavobakterien, wobei diese Veränderungen auf der Haut, den Kiemen aber auch in inneren Organen verursachen können. Probleme durch diese Bakteriengruppe wurden annähernd gleich häufig festgestellt wie im Vorjahr, während Infektionen durch andere Bakteriengruppen zahlenmässig abnahmen. Am deutlichsten war der Rückgang bei der Enteralen Rotmalseuche (ERM): von 9 auf 2. Nachdem im Vorjahr kein Fall von bakterieller Nierenkrankheit (BKD) verzeichnet wurde, trat diese Krankheit in einem Betrieb wieder auf.

Bei Zierfischen wurden wie in den Vorjahren mehrere Fälle von Mykobakteriosen (Fischtuberkulose) nachgewiesen. Ein Problem in der Mehrwasseraquaristik stellen Infektionen durch *Vibrio* sp. dar, allerdings ging auch hier die Anzahl Fälle im Vergleich zum Vorjahr leicht zurück.

### 2.4.6.3 Pilzkrankungen

Pilzinfektionen wurden wie im Vorjahr in 11 Fällen festgestellt. Erfreulicherweise war im Gegensatz zum Vorjahr kein Fall der anzeigepflichtigen Krebspest darunter.

### 2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Beim Spektrum der parasitären Infektionen hat sich im Vergleich zum Vorjahr fast nichts geändert. Nur die Fallzahlen waren bei den meisten Parasiten etwas geringer. Eine auffällige Zunahme ergab sich einzig bei den zu den Myxozoen gehörenden Sphaerospora. Diese führen aber bei den betroffenen Fischen kaum je zu Problemen.

## 2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten

### 2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Wie im Vorjahr wurden nur wenige durch Umweltfaktoren bedingte Erkrankungen festgestellt.

### 2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Zugenommen von 3 auf 6 haben die Fälle von Lipoider Leberverfettung, während die Zahl registrierter Nierenverkalkungen deutlich zurückging. Von allen anderen Diagnosen, welche im Zusammenhang mit der Ernährung stehen, wurden nur Einzelfälle registriert.

## 2.4.8 Tumore

Die Häufigkeit von Tumoren war vergleichbar mit der vom Vorjahr. Wiederum waren unterschiedlichste Organe oder Gewebetypen betroffen, mit Abstand am häufigsten die Gonaden.

## 2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Häufigster Befund in dieser Sparte war wie in den Vorjahren die Granulomkrankheit. Hinsichtlich Ursache dieser Erkrankung gibt es nach wie vor keine gesicherten Angaben. Es werden hier unterschiedlichste Hypothesen in den Raum gestellt, die von infektiösen Erregern bis zu umweltbedingten oder medikamentellen Einflüssen reichen

## 2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %)

Die Verschiebungen der prozentualen Anteile der einzelnen Krankheitsursachen im Vergleich zum Vorjahr waren nur gering. Mit Ausnahme der viralen Erkrankungen waren in allen Bereichen leichte Abnahmen zu verzeichnen. Bei dieser Zusammenstellung ist zu beachten, dass Doppelinfektionen durch eine Erregergruppe (z.B. Parasiten) nur einmal berücksichtigt wurden.

Krankheitsursache	2008	2007
	N=377	N=364
Viren	5.0	3.8
Bakterien	22.3	28.6
Pilze	2.9	3.0
Parasiten	32.1	36.8
Umwelt	2.4	2.7
Ernährung	3.7	4.1
Missbildung	0.8	0.5
Tumor	8.0	9.9
Unbekannte Ursache	19.4	20.9

## 2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

## 2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Im Gegensatz zu früheren Jahren wird hier nicht mehr nach In- und Ausland unterschieden, da die Importkontrollen weggefallen sind und daher nur noch in Einzelfällen Material aus dem Ausland untersucht wird, wobei es in den seltensten Fällen um meldepflichtige Krankheiten geht.

Seuche	Jahr	
	2008	2007
VHS	5	1
IHN	0	0
IPN	5	3
SVC	0	0
Krebspest	0	1
PKD	2	2

Sowohl bei VHS als auch bei IPN war eine Zunahme der Fälle zu verzeichnen. Dagegen gab es im Berichtsjahr, wie in den Vorjahren keine Hinweise auf die meldepflichtigen Fischseuchen IHN und Infektiöse Lachsanaemie (ISA).

## 2.4.11.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007
AG	3	1	-	-	-	-	-	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	-	-	-	-	2	3	-	1
BL	-	-	-	-	-	-	-	-
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-	-	-
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	2	-	-	-
JU	-	-	-	-	1	-	1	-
LU	2	-	-	-	-	-	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-	-	1	-
SH	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	-	-	-	-	-
TG	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	2	-	-	-	-	-	-
VS	-	-	-	-	-	-	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	-	-	-	-	-	-	-	1
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	1

## 2.5 Beratungstätigkeit

Sparte		Zucht		Haltung		Seuchen		Krankheiten		Anderes		Total	
		2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007	2008	2007
Behörden	Fischereiverwaltung	-	0.5	0.3	0.3	-	1.5	1.2	0.8	0.6	-	2.1	3.0
	Fischereiaufsicht	-	-	0.6	0.3	-	0.3	6.6	2.4	-	0.9	7.2	3.9
	Kantonstierarzt	-	1.2	-	0.3	2.7	1.2	-	1.4	-	1.2	2.7	5.3
	Bund	-	0.6	0.9	0.6	-	1.2	0.6	-	1.5	1.4	3.0	3.8
	Anderes	-	0.9	0.3	0.5	0.3	-	-	0.9	-	1.2	0.6	3.5
	Privattierarzt	-	-	0.6	0.6	-	0.3	8.1	6.8	0.9	5.2	9.6	12.9
	Kantonaler Fischzüchter	-	0.3	-	-	-	0.3	3.0	0.2	-	-	3.0	0.8
	Privater Fischzüchter	-	0.6	0.6	2.3	2.1	0.3	12.6	12.0	0.6	1.8	15.9	17.0
	Zoologischer Garten	-	-	-	0.6	-	-	4.5	2.4	-	-	4.5	3.0
	Teichbesitzer	-	0.2	-	-	0.6	-	12.6	8.8	-	-	13.2	9.0
	Aquarianer	-	-	0.9	0.3	-	-	21.6	10.6	-	0.3	22.5	11.2
	Industrie	0.6	-	0.6	1.8	-	-	-	3.6	4.5	4.7	5.7	10.2
	Universität	-	0.2	1.2	0.8	-	-	1.5	3.2	5.4	6.4	8.1	10.5
	Andere	-	0.3	0.3	1.8	0.3	1.8	0.9	0.8	0.3	1.2	1.8	5.9
	<b>Total</b>	<b>0.6</b>	<b>4.7</b>	<b>6.3</b>	<b>10.2</b>	<b>6.0</b>	<b>7.0</b>	<b>73.3</b>	<b>53.9</b>	<b>13.8</b>	<b>24.3</b>		<b>100</b>

Nebst der Diagnostik ist die Beratung ein wichtiges Dienstleistungselement der Fischuntersuchungsstelle für Kunden. Diese Beratungstätigkeit umfasst ein sehr breites Spektrum von Themen aber auch die Fragen kommen von unterschiedlichsten Bereichen wie Behörden, Tierärzten aber auch Universitätsangehörige und Privaten. In obenstehender Tabelle werden die prozentualen Anteile der einzelnen Sparten und Kunden bezogen auf die Gesamtzahl der Anfragen vergleichend für die Jahre 2007 und 2008 wiedergegeben. Nicht erfasst wurden dabei Anfragen per Internet, eine Methode die von immer mehr Leuten gewählt wird. Bei den Themenbereichen waren am meisten Anfragen bezüglich Krankheiten und der Sparte „Anderes“ zu verzeichnen, wobei letztere Sparte v.a. administrative Anfragen beziehungsweise Fragen in Bezug auf Projekte umfasst. Die meisten Fragen kamen 2008 von Aquarianern, privaten Fischzüchtern und Teichbesitzern. Im Vergleich zum Vorjahr gingen v.a. Anfragen bezüglich Zucht und Haltung von Fischen zurück. Aber auch der Anteil der Sparte „Anderes“ halbierte sich. Dafür nahmen die Fragen in Bezug auf Krankheiten deutlich zu.

### 3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wild- und Zootiere

#### 3.1 Schwerpunkte

Die Wild- und Zootierabteilung hat die Funktion einer nationalen Referenzstelle für den Bereich Wildtiere. In dieser Funktion führt sie Krankheitsabklärungen an Wildtieren aus der freien Wildbahn sowie die Beurteilung von gerissenen Haustieren (sog. Rissdiagnostik) durch. Die Hauptaufgabe der diagnostischen Tätigkeit im Bereich Wild- und Zootiere besteht daher in der pathologischen Untersuchung von Tieren der entsprechenden Gruppen sowie von Haustieren im Fall der Rissdiagnostik.

Ein weiterer Aufgabenbereich besteht in der Untersuchung von Tieren bezüglich Krankheits- bzw. Todesursache für drei zoologischen Gärten, nämlich den Zoo Basel, den Tierpark Dählhölzli und den Tierpark Goldau. Zudem werden zahlreiche Untersuchungen von exotischen Heimtieren aus dem privaten Bereich durchgeführt.

Die diagnostische Tätigkeit wird in enger Zusammenarbeit mit den Instituten für Bakteriologie, Parasitologie und Virologie der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern und Zürich durchgeführt.

#### 3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wild- und Zootiere

##### 3.2.1 Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

	2008	2007
Untersuchungsmaterial		
Freilebende Wildtiere	225	221
Wildtiere aus Gehegen	17	14
Haustiere	29	16
Haarproben		
TOTAL	271	251
Rissdiagnostik	35	21
Untersuchte Arten		
<b>INSEKTENFRESSER</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	3	9
<b>NAGETIERE</b>	<b>30</b>	<b>38</b>
Biber <i>Castor fiber</i>	27	38
Hausmeerschweinchen <i>Cavia aperea</i>	2	0
Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i>	1	0
<b>HASENARTIGE</b>	<b>22</b>	<b>6</b>
Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	11	4
Schneehase <i>Lepus timidus</i>	02	0
Hauskaninchen <i>Oryctolagus Cuniculus</i>	9	2

	2008	2007
<b>RAUBTIERE</b>	<b>41</b>	<b>43</b>
Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	26	25
Luchs <i>Lynx lynx</i>	9	4
Dachs <i>Meles meles</i>	2	1
Fischotter <i>Lutra lutra</i>	0	1
Steinmarder <i>Martes foina</i>	1	4
Wildkatze <i>Felis silvestris</i>	2	2
Waschbär <i>Procyon lotor</i>	0	1
Fledermäuse	1	5
<b>UNGULATEN</b>	<b>150</b>	<b>92</b>
Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	13	5
Gemse <i>Rupicapra rupicapra</i>	37	22
Alpensteinbock <i>Capra ibex</i>	28	11
Reh <i>Capreolus capreolus</i>	34	26
Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	6	5
Damhirsch <i>Dama dama</i>	17	9
Hauschaf <i>Ovis ammon forma domesticus</i>	13	5
Hausrind <i>Bos primigenius forma domesticus</i>	2	2
Hausziege <i>Capra hircus</i>	0	7

## Fortsetzung Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

	2008	2007
<b>VOEGEL</b>	<b>19</b>	<b>61</b>
Waldkauz <i>Strix aluco</i>	1	0
Steinadler <i>Aquila chryseos</i>	2	1
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	4	3
Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	0	1
Turmfalke <i>Falco tinnunculus</i>	1	1
Milan <i>Milvus sp.</i>	0	10
Sperber <i>Accipiter nisus</i>	0	1
Weissstorch <i>Cicoria cicoria</i>	0	6
Ente <i>Anas sp.</i>	0	5
Auerhuhn <i>Tetrao urogallus</i>	1	0
Taube <i>Columba livia</i>	4	23

	2008	2007
Kolkrabe <i>Corvus corax</i>	0	1
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	3	4
Alpendohle <i>Corvus monedula</i>	3	0
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	0	1
Rotkehlchen <i>Erithacus rubecula</i>	0	1
Wiedehopf <i>Upupa epops</i>	0	1
Grünspecht <i>Picus viridis</i>	0	1
Mauersegler <i>Apus apus</i>	0	1
<b>AMPHIBIEN</b>		
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	0	2
Molch <i>Triturus sp.</i>	6	0

## 3.2.2 Zoo Basel

	2008	2007
Vögel	57	47
Reptilien / Amphibien	23	26
Säugetiere	71	68

	2008	2007
Biopsien / Organe	13	27
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>168</b>

## 3.2.3 Tierpark Dählhölzli

	2008	2007
Vögel	18	16
Reptilien / Amphibien	15	25
Säugetiere	16	30

	2008	2007
Biopsien / Organe	1	1
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>72</b>

## 3.2.4 Tierpark Goldau

	2008	2007
Vögel	13	13
Reptilien / Amphibien	0	1
Säugetiere	7	8

	2008	2007
Biopsien / Organe	0	2
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>24</b>

## 3.2.5 Privateinsendungen

	2008	2007
Vögel	71	70
Reptilien / Amphibien	97	51
Säugetiere	71	79

	2008	2007
Biopsien / Organe	16	18
<b>Total</b>	<b>255</b>	<b>218</b>

## 3.2.6 Gesamtübersicht

	2008	2007
Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik	306	251
Zoo Basel	164	168
Tierpark Dählhölzli	50	72

	2008	2007
Tierpark Goldau	20	24
Privateinsendungen	255	218
<b>Total</b>	<b>795</b>	<b>733</b>

### 3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

#### 3.3.1 Rissdiagnostik

Im Berichtsjahr wurden Kaninchen, Meerschweinchen, Schafe, Kälber und Rehe zur Rissdiagnostik eingesandt. Bei den Kaninchen war der Täter in einem Fall (2 Tiere) ein Hund, in einem anderen Fall (1 Tier) vermutlich ein Fuchs und in einem dritten Fall (4 Kaninchen und 2 Meerschweinchen) ein verwaiseter Jungluchs. Bei den drei untersuchten Kälbern handelte es sich um postmortale Nutzung durch Aasfresser und nicht um Risse.

Von den Rehen waren vier Tiere stark geschwächt (Alter, Krankheit, fortgeschrittene Abmagerung); sie wurden von Füchsen (2 Tiere) und Hunden (2 Tiere) getötet. Bei einem Kitz und einem gesunden adulten Reh war es schwierig, zwischen Hund und Fuchs zu unterscheiden, in einem Fall waren vermutlich sowohl Hund wie Fuchs beteiligt, einer bei der Tötung, der anderen bei der postmortalen Nutzung.

Insgesamt untersuchten wir 8 Lämmer und 3 adulte Schafe, wobei es sich um 6 Ereignisse handelte. 4 Lämmer wurden nachweislich (genetische Analyse) von einem Wolf gerissen. Bei zwei adulten Schafen gab es einen starken Verdacht auf einen Wolfsangriff und bei einem auf einen Hundeangriff, aber die genetische Analyse hat in den drei Fällen keine Resultate ergeben. Zwei Lämmer waren so stark verweset und genutzt, dass keine Diagnose gestellt werden konnte. Zwei Lämmer starben an einer Lungenentzündung und wurden postmortal genutzt.

#### 3.3.2 Luchse

2008 wurden 10 Luchse pathologisch untersucht, davon zwei ältere, stark abgemagerte Weibchen, die früher sendermarkiert waren, und 8 juvenile Tiere. Das eine adulte Tier wurde stark verweset aufgefunden und die Untersuchung war dadurch stark eingeschränkt. Einzig mikroskopische Herzveränderungen konnten festgestellt werden, allerdings ist es unklar, ob diese eine Rolle am Todesgeschehen gespielt hatten. Das andere adulte Weibchen starb an einer Blutvergiftung. Es wurde illegal angeschossen aber nicht getötet; die verursachten Wunden infizierten sich und führten durch die Blutinfektion letztlich zum Tode.

Die 8 juvenilen Luchse kamen aus 7 verschiedenen Kantonen; ausser zwei Tieren stammten alle aus der Alpenpopulation. Die zwei ältesten Jungtiere waren überfahren worden, waren aber gesund gewesen. Bei den anderen 6 Jungtieren handelte es sich um zwischen September und Dezember aufgefundene, verwaiste Jungtiere.

#### 3.3.3 Biber

Bis Ende Mai 2008 wurden intensiv Biber im Rahmen unseres laufenden Forschungsprojektes über die Biber mortalität aus allen Kantonen gesammelt. Ab Mai 2008 wurde die intensive Sammlung von Untersuchungsmaterial auf das Berner Seeland eingeschränkt; dabei ging es darum abzuklären, ob Infektionen mit *Francisella tularensis* (dem Erreger der Tularämie) bei den Bibern aus diesem Risikogebiet vorkommen. Insgesamt wurden im Berichtsjahr 26 Biber seziiert. Nur bei einem Biber war der Tod durch eine infektiöse Ursache bedingt, nämlich durch Echinokokkose (Infektion mit dem kleinen Fuchsbandwurm). Alle anderen Tiere waren durch nicht-infektiöse Ursachen gestorben, ein Grossteil davon durch Traumata (17 Tiere). Meist waren es Verkehrs- oder andere stumpfe Traumata, die zum Tode der Tiere geführt hatten: 2 junge Biber waren von Hunden gerissen worden, einer war durch eine in einem Kraftwerk erlittene Verletzung gestorben. 6 weitere Biber waren in Kraftwerken ertrunken. Bei einem untersuchten Tier blieb die Todesursache unklar aufgrund fortgeschrittener Autolyse. Die Untersuchung auf Tularämie mittels PCR war bei allen untersuchten Tieren negativ.

#### 3.3.4 Hasenkrankheiten

Im Rahmen unseres laufenden Wildschweinprojektes über die Brucellose wurden im Berichtsjahr auch Feldhasen gesammelt, insbesondere in unserem Untersuchungsgebiet im Berner Seeland. Insgesamt wurden 11 Tiere, die tot aufgefunden oder wegen Krankheitssymptomen erlegt worden waren, zur Un-

tersuchung eingesandt. Zwei waren an der Brucellose erkrankt (*Brucella suis*) und drei an der Tularämie oder Hasenpest (*Francisella tularensis*). Bei beiden Krankheiten handelt es sich um Zoonosen, d.h. der Erreger kann auf den Menschen übertragen werden. Während das Risiko einer Übertragung mit *B. suis* gering ist, sollte es mit *F. tularensis* nicht unterschätzt werden. Ein Hase litt an einer eitrigen Nasen- und Lungenentzündung, ein weiterer hatte gleichzeitig eine Toxoplasmose (*Toxoplasma gondii*) und eine Kokzidiose. Die 4 restlichen Tiere waren an den Folgen eines Traumas eingegangen und zeigten keine Anzeichen einer infektiösen Krankheit.

### 3.3.5 Lungenentzündungen bei Gämsen

Anfang 2008 verendeten viele Gämsen im Obertoggenburg (SG). Verantwortlich für diese Todesfälle war eine seuchenhafte Lungenentzündung. Einige Tiere wiesen dazu auch eine Gehirnentzündung auf. Solche Epidemien kommen bei Gämsspopulationen immer wieder vor, im gleichen Jahr auch im Berner Oberland. Obwohl Bakterien sehr oft in solchen Seuchenzügen als Erreger involviert sind, ist ihre Rolle als Primärerreger nicht ganz klar, nicht zuletzt weil sie nicht in allen Fällen nachgewiesen werden können. Die grossen Verluste im Obertoggenburg haben dazu geführt, dass die Wildhut wiederholt Material zur Untersuchung schickte und wir am FIWI eingehende Untersuchungen eingeleitet haben. Der einzige infektiöse Erreger, der zu diesem Zeitpunkt in allen (auf diesen Erreger) untersuchten Fällen konsequent nachgewiesen werden konnte, war ein Herpesvirus und zwar RrupGHV-1. In der Hoffnung, die Rolle dieses Virus in der Entstehung der Lungenentzündungen besser definieren zu können, wurde ein Pilotprojekt eingeleitet (s. Kapitel 4.1.2.)

## 4 Forschung

### 4.1 Projektzusammenstellung

Die Forschung am FIWI hat sich im Jahre 2008 auf die im Folgenden aufgeführten Themenbereiche fokussiert:

#### 4.1.1 Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen, Wild- und Zootieren

Die Gesundheit von Fischen, Wild- und Zootieren kann sowohl durch pathogene (Viren, Pilze, Bakterien und Parasiten) wie durch chemische und physikalische Stressoren (u.a. toxische Chemikalien, Temperatur- und Klimaveränderungen) beeinträchtigt werden. Ziel der Forschung am FIWI ist es, Ursachen (Ätiologie) und Entstehung (Pathogenese) bedeutender Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren zu klären. Die Arbeiten fokussieren sich auf die Aufklärung pathologischer, immunologischer und toxikologischer Prozesse in erkrankten Tieren sowie der Beeinflussung dieser Prozesse durch Umweltfaktoren. Dabei ist eine wichtige Fragestellung die nach der gegenseitigen Beeinflussung der verschiedenen Krankheitsfaktoren, beispielsweise ob und durch welche Prozesse eine chemische Belastung die Suszeptibilität des Organismus gegenüber Pathogenen verändert. Derartige Untersuchungen liefern auch wertvolle Erkenntnisse für vergleichende Aspekte der Krankheitsforschung in der Veterinärmedizin.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Aufzuchtversuche mit Felchen: Rolle von Sediment, Wasser und Plankton in der Ausbildung von Gonadendeformationen	Eigenmittel	abgeschlossen	Bernet, Kipfer, Segner, Wahli
Virulence mechanisms of <i>A. salmonicida</i> : A model for <i>Aeromonas</i> pathogenicity	NF	Laufend	Wahli, Frey (Institut für Veterinär bakteriologie)
Interactions between the endocrine and immune system in fish	NF	Neu	Nakayama, Segner, in Kooperation mit Eppler, Universität Zürich
GENEZIS – Genome-wide analysis of zebrafish sexual determination and differentiation mechanisms	NF	Neu	Cheshenko, Segner; Projektkoordination: Eggen, Eawag
MODELKEY – Models for assessing and forecasting the impact of environmental key pollutants on marine and freshwater ecosystems and biodiversity	EU, Integrated Project	Laufend	Wenger, Segner
KEYBIOEFFECTS – Cause-effect relationships on key pollutants on the European river biodiversity	EU, Research Training Network	Laufend	Möller, Segner
Krankheiten der Geparden, unter besonderer Berücksichtigung der ZNS-Erkrankungen	Eigenmittel/Zoo Basel/	Laufend	Robert
PKD bei Salmoniden: Dynamik des Parasiten, Pathogenese und Immunantwort des Fisches	Eigenmittel	laufend,	Bettge, Helm, Pachlatko, Schmidt-Posthaus, Wahli

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Serologische Studien zu VHSV-Infektionsmodellen in Regenbogenforellen	BVET	abgeschlossen	Klenk, Wahli, Segner
Epitheliocystis bei Fischen	COST/SBF	Laufend	Schmidt-Posthaus, Segner, mit Lloyd Vaughan, Veterinärpathologie, Universität Zürich
Chemikalien-induzierte Schilddrüsen-Pathologie bei Krallenfroschlarven	Industrie	Abgeschlossen	Segner, Wahli
Einfluss von Futterzusatzstoffen auf die Suszeptibilität von Fischen gegenüber Bakterien-Infektionen: in vitro und in vivo Studien	Industrie	Laufend	Müller, Wahli
Literaturstudie zur intestinalen Bakterienflora von Fischen	Industrie	Laufend	Prinz, Wahli
In vitro Tests zur Effektivität von Chemikalien auf Lebensstadien von Fischparasiten	Industrie	Abgeschlossen	Wahli
Gonadenpathologie von Zebrafischen als Endpunkt in toxikologischen Tests	Industrie	Abgeschlossen	Segner

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; EU = Europäische Union, NF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm

### **Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee: Abklärung möglicher Ursachen mit Hilfe von Aufzucht-Experimenten**

Seit mehreren Jahren bildet die Aufklärung der Ursachen der häufigen Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee (Bernet et al. 2004, Bittner et al. 2009) einen Schwerpunkt der Forschung am FIWI. Dabei handelt es sich um die sprichwörtliche „Suche nach der Nadel im Heuhaufen“. Alles war möglich, nichts jedoch gesichert. Unsere Forschungsarbeiten fokussierten zunächst auf für den Thunersee relevante Gruppen von Umweltkontaminanten: hormonaktive Substanzen (Experiment 1), sowie Chemikalien aus der im Thunersee versenkten Armeemunition und Chemikalien vom NEAT-Tunnelbau am Lötschberg, die über die Kander in den Thunersee gelangen (Experiment 2). Aus der Literatur ist bekannt, dass Exposition von Fischen an Umweltchemikalien zu Gonadenveränderungen führen kann. Eine Fokussierung auf wenige Substanzen oder Stoffgruppen wie in den Experimenten 1 und 2 birgt jedoch ein hohes Risiko, die relevanten Ursachenfaktoren zu übersehen. Daher wurde ein drittes Experiment durchgeführt, das klären sollte, ob Wasser oder Fischnahrung aus dem Ökosystem Thunersee in der Lage sind, die Gonadenveränderungen bei Felchen zu induzieren. Um die mögliche Rolle von endogenen Faktoren zu klären, wurden in Experiment 3 Felchen unterschiedlicher genetischer Herkunft eingesetzt.

Alle drei Experimente beinhalteten mehrjährige Expositionsversuche, die die Befruchtung und Erbrütung von Felcheneiern in der Fischzucht, und die weitere Aufzucht bis zum Erreichen der Geschlechtsreife im Alter von drei Jahren umfassten. Die Experimente wurden im Jahr 2008 abgeschlossen. Sie leisten einen Beitrag zum Verständnis des Phänomens am Thunersee und führen zu einer Versachlichung der Diskussion um das gesellschaftlich wichtige Thema.

*Experiment 1: Hormonaktive Substanzen im Thunersee als Auslöser der Gonadenveränderungen?*

Zur Klärung der Rolle von hormonaktiven Substanzen wurden Felchen über drei Jahre unter Exposition an Östrogen (17 $\beta$ -Östradiol, als prototypische Substanz) aufgezogen. Die zu prüfende Hypothese war, dass östrogen wirksame Stoffe in der Lage sind, die bei den Felchen im Thunersee beobachteten Gonadenveränderungen auszulösen. Das Experiment umfasste folgende drei Behandlungen: eine Kontroll-Gruppe, eine Gruppe mit niedriger Östrogen-Belastung (0.5  $\mu$ g/kg Fisch/Tag) und eine mit hoher Östrogen-Dosis (50  $\mu$ g/kg Fisch/Tag). Der Versuch zeigte, dass das Verfüttern von 17 $\beta$ -Östradiol-haltiger Nahrung zu Veränderungen führte wie einer erhöhter Häufigkeit von Intersex-Gonaden, Reduktion des Gonaden- und Körperwachstums, Verlangsamung der Gonadenreife, und Verschiebung des Geschlechterverhältnisses zugunsten des Anteils von Weibchen. Diese Reaktionen sind charakteristisch für Östrogen-exponierte Fische. Die Thunersee-typischen Gonadenveränderungen hingegen liessen sich durch die Östrogen-Behandlung nicht induzieren (**KIPFER ET AL., 2009**). Diese Befunde, zusammen mit den Erkenntnissen aus Untersuchungen zu hormonaktiven Substanzen bei den wildlebenden Felchen aus dem Thunersee (**Bernet et al., 2008**), sprechen gegen eine ursächliche Rolle von östrogen aktiven Umweltstoffen als Ursache der Gonadenveränderungen bei den Felchen im Thunersee.

*Experiment 2: Sprengstoffchemikalien und NEAT-Chemikalien in Thunersee-Sedimenten als Auslöser der Gonadenveränderungen?*

In einem zweiten Experiment wurde der Frage nachgegangen, ob chemische Rückstände im Sediment des Thunersees Gonadenveränderungen bei Felchen auslösen können. Potenzielle Quellen für Chemikalienanreicherungen im Thunersee-Sediment sind einerseits Trinitrotoluol (TNT)-haltige Munitionsabfälle der Schweizer Armee, von denen im letzten Jahrhundert bis zu 6000 Tonnen im Thunersee versenkt wurden, andererseits lipophile Chemikalien aus Abwasser vom NEAT-Tunnelbau am Lötschberg, das über die Kander den Thunersee erreicht. Mengenmässig spielen hier vor allem Naphtalinsulfonat-Polykondensate (NSFK) eine Rolle, die als Beton-Verflüssiger beim Tunnelbau eingesetzt werden. Da Felcheneier während ihrer Embryonalentwicklung auf dem Seegrund liegen, können sie während dieser sensiblen Entwicklungsphase an Sediment-gebundene Chemikalien exponiert sein, und insbesondere lipophile Stoffe in dem fettreichen Dotter anreichern. Um diese Expositionssituation im Experiment zu simulieren, haben wir eine neue Erbrütungstechnik (ein horizontales rezirkuläres Erbrütungssystem) entwickelt, in dem Felcheneier im Labor unter standardisierten Bedingungen an Testsedimente exponiert werden können (Bernet et al., 2006). Für die Versuche wurden folgende Sedimente eingesetzt: Thunerseesediment (Entnahme an der tiefsten Stelle des Sees, an dem Munition versenkt worden war), künstlich hergestelltes Sediment (Kontrollgruppe), TNT-dotiertes Sediment, NSFK-dotiertes Sediment. Nach dem Schlupf wurden die Felchen in Trinkwasser bis zum Erreichen der Geschlechtsreife aufgezogen. Die Fische erhielten kommerzielles Trockenfutter. Eine erhöhte Häufigkeit von Gonadenveränderungen trat in keiner der Versuchsgruppen auf, weder bei Thunerseesediment erbrüteten Felchen noch bei TNT oder NSFK exponierten Felchen. Diese Ergebnisse lassen - für die gewählten experimentellen Bedingungen (ausgewählte Stoffgruppen; Dauer der Exposition; Konzentrationen der Stoffe) - keinen Zusammenhang zwischen Seesediment, TNT, NSFK und den beobachteten Gonadenveränderungen im Thunersee erkennen.

*Experiment 3: Thunersee-Wasser, Thunersee-Plankton oder genetische Konstitution der Felchen als Auslöser der Gonadenveränderungen?*

In einem dritten Versuch wurden die Faktoren „Wasser“, „Nahrung der Fische“ und „genetische Herkunft der Fische“ als potenzielle Verursacher der Gonadenveränderungen überprüft. Dazu wurden, in zwei unabhängigen Ansätzen, Fische vom Thuner- und vom Bielersee erbrütet und bis zum Erreichen der Geschlechtsreife in unterschiedlicher Wasserqualität (Wasser vom Thunersee, Wasser vom Vierwaldstättersee oder Quellwasser) aufgezogen und mit unterschiedlichem Futter gefüttert (Zooplankton vom Thunersee oder kommerzielles Trockenfutter).

Die Resultate zeigten klar, dass Felchen, die mit Zooplankton gefüttert wurden, die Thunerseetypischen Gonadendeformationen entwickelten (13-27% der Männchen und 2-13% der Weibchen), unabhängig davon, in welcher Wasserqualität die Fische aufgezogen wurden und unabhängig davon ob es sich um Nachkommen von Thuner- oder Bielerseefelchen handelte. Fische, die mit kommerziellem Trockenfutter aufgezogen wurden zeigten signifikant weniger Gonadenveränderungen (Männchen: 2-8%; Weibchen: 0-3%). Diese Ergebnisse wurden in zwei unabhängigen Aufzucht-Experimenten reproduziert. Diese Befunde geben starke Evidenz, dass das Zooplankton aus dem Thunersee ein Potenzial zur Auslösung der Gonadenveränderungen bei Felchen hat. Dieses Ergebnis könnte auch die unterschiedliche Häufigkeit der Gonadenveränderungen bei den Felchenformen des Thunersees (Bittner et al. 2009) erklären, da die einzelnen Felchenformen unterschiedliche Nahrungspräferenzen haben.

Die Resultate aus diesem Experiment stellen einen Meilenstein in der Erforschung der Ursachen der Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee dar. Sie grenzen den Fokus für zukünftige Abklärungen ein und geben die Richtung für die weitere Forschung an.

### Referenzen

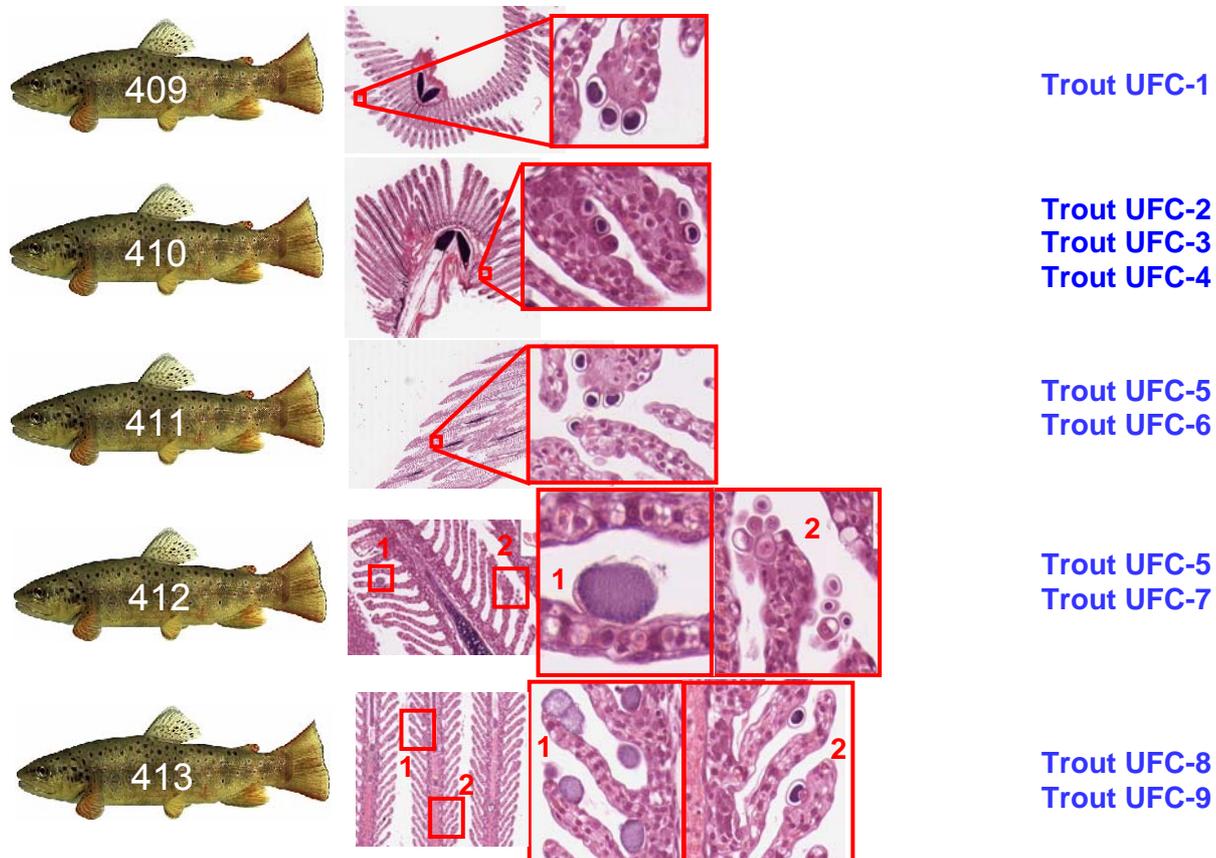
- Bernet D, Wahli T, Kueng C, Segner H (2004) Frequent and unexplained gonadal abnormalities in whitefish (central alpine *Coregonus* sp.) from an alpine oligotrophic lake in Switzerland. *Diseases of Aquatic Organisms* 61:137-148.
- Bernet D, Wahli T, Segner H (2006). Horizontales rezirkuläres Erbrütungssystem für Felcheneier (*Coregonus* sp.) zur Exposition an Substanzen im Sediment. XI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAAP zum Thema Fischkrankheiten: Gesunde Fische überall. Zentrum Löwenberg Murten. 11.-13.10.2006. ISBN 978-3-033-01428-2
- Bernet D, Wahli T, Küng C, Zieri HR, Segner H (in Vorb.) Zooplankton as the key factor for the development of macroscopical gonad deformation in whitefish from Lake Thun. Manuskript vor Submission.
- Bernet D, Liedtke A, Bittner D, Eggen RIL, Kipfer S, Küng C, Largiader C, Suter MJ-F, Wahli T, Segner H (2008) Gonadal malformations in whitefish from Lake Thun: Defining the case and evaluating the role of endocrine disrupting chemicals. *Chimia* 62:383-388.
- Bittner D., Bernet D., Wahli T., Segner H., Küng C., Largiadèr C.R. (2009) How normal is abnormal? – Discriminating between deformations and natural variation in gonad morphology of European whitefish *Coregonus lavaretus*. *Journal of Fish Biology* 74: 1594–1614.
- Kipfer S, Segner H, Wenger M, Wahli T, Bernet D (2009) Long term estrogen exposure of whitefish (*Coregonus lavaretus*) induces intersex but not the Lake Thun-typical gonad malformations. *Diseases of Aquatic Organisms* 84:43-56.

### Retrospektive Diagnose und Charakterisierung von Epitheliocystis in Bach- und Regenbogenforellen

Bei diesem Projekt handelt es sich um ein durch die Schweizer COST-Stelle beim SBF finanziertes Gemeinschaftsprojekt des Instituts für Veterinärpathologie, Universität Zürich (Adam Polkinghorne, Lloyd Vaughan), des Instituts für Mikrobiologie, Universität Lausanne (Gilbert Greub) und dem FIWI, Universität Bern (Heike Schmidt-Posthaus, Helmut Segner).

Epitheliocystis-Erreger spielen bei mehr als 50 verschiedenen marinen und Süßwasserfischarten eine Rolle, darunter diverse Salmoniden wie Lachse, Seesaibling, Bach- und Regenbogenforellen. Die Mortalität kann von 0 bis 100% reichen. Die Hauptläsion besteht in einer Hypertrophie des Kiemenepithels und Bildung von intrazellulären Zysten welche von einer eosinophilen Kapsel umgeben sind. Diese Zysten beinhalten kokkoide bis kokkobazilläre, Gram-negative Bakterien. Basierend auf histologischen Untersuchungen wurde der Erreger in die Gruppe der intrazellulären Bakterien eingeordnet, ähnlich Chlamydien, die bei Säugetieren, einschliesslich dem Menschen, eine grosse Bedeutung haben. Diese

Klassifizierung konnte durch molekulare Untersuchungen bestätigt werden. Weiterhin gibt es Hinweise, dass sich die Gruppe der Epitheliocystis-Erreger aus verschiedenen Chlamydien-Spezies zusammensetzt. Da bisher eine Kultivierung der Erreger nicht möglich war, ist bisher nur wenig bekannt über deren Biologie sowie über mögliche Kontrollmechanismen oder Quarantänemöglichkeiten.



**Figur 1.** Fünf Bachforellen (409 – 413), für 2 Monate gemeinsam an Bachwasser exponiert, HE-Schnitte von Kiemen zeigen zwei verschiedene Morphologien markiert durch 1 bzw. 2. UFC (uncultured fish *Chlamydia*). 1-9 stehen für diverse Sequenzen.

Das Ziel des hier vorgestellten Teils der COST-finanzierten Epitheliocystis-Studie war die Charakterisierung von Prävalenz und Diversität Chlamydien-verwandter Epitheliocystis-Erreger bei Wild- und Zuchtfischen in der Schweiz. Als Untersuchungsgrundlage dienten Gewebeblöcke aus einer früheren Studie zu Bach- und Regenbogenforellen an der Langeten. Kiemenproben der Fische wurden mittels Histologie auf Epitheliocystis untersucht. Gemäss den histologischen Befunden waren insgesamt 11 Tiere mit Epitheliocystis-Erregern infiziert und zeigten Epitheliocystis-typische Zysten auf den Kiemenepithelien. Es handelte sich dabei ausschliesslich um Flusswasser-exponierte Forellen, während bei in Trinkwasser gehälterten Forellen keine Epitheliocystis erkennbar war. Zur Bestätigung der histopathologischen Befunde wurde RNA und DNA aus den Gewebeblöcken extrahiert, und zwar bei (1) an Flusswasser exponierten Forellen mit Epitheliocystis-Zysten, (2) an Flusswasser exponierten Forellen ohne Epitheliocystis-Zysten, und (3) bei an Trinkwasser exponierten Forellen ohne Epitheliocystis-Zysten. Mit den extrahierten RNA/DNA Proben sowie mit den histologischen Kiemenpräparaten wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

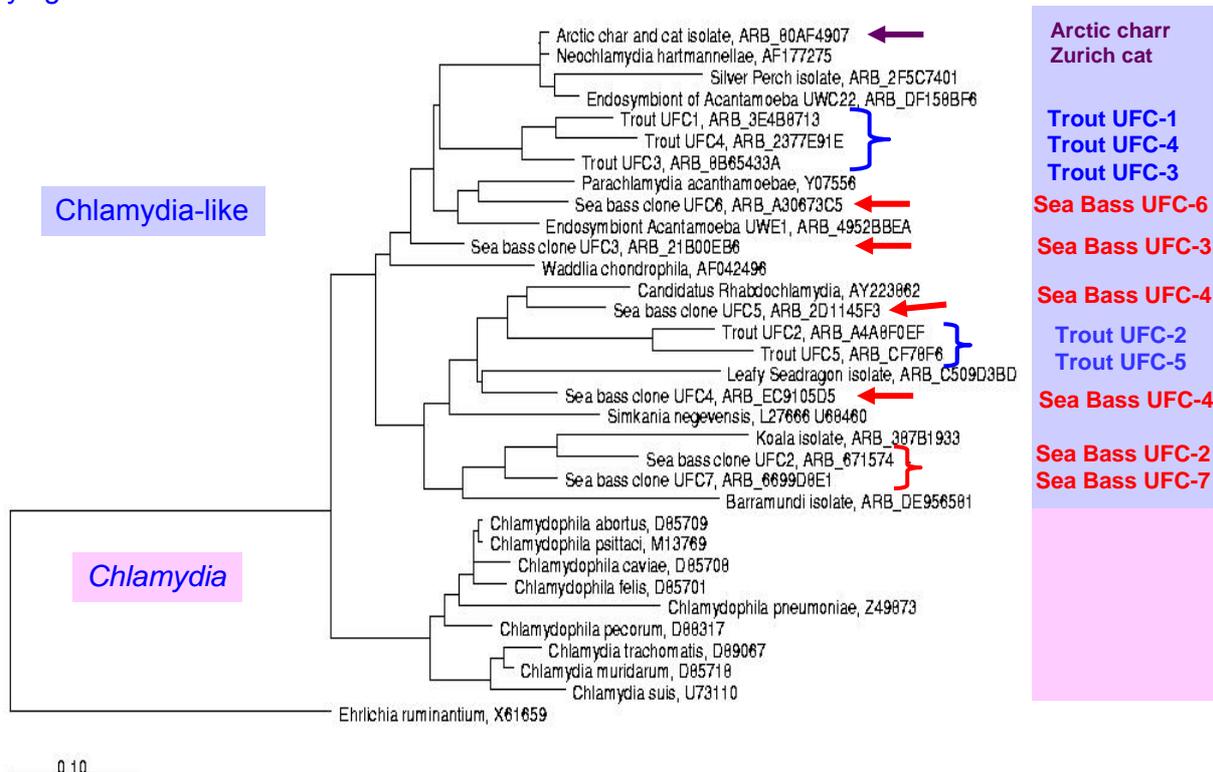
1. 16S rRNA order-*Chlamydiales* broad-range PCR (Everett *et al.*, 1999)
  - 298 bp PCR Produkte
  - Identifizierung, Klonierung und Sequenzierung der PCR Produkte
2. Fluoreszenz in-situ Hybridisierung mit *Chlamydia*-spezifischen Probes

3. Transmission Elektronen mikroskopische Aufnahmen von den Einschlüssen, um die genaue Morphologie der neuen *Chlamydia* zu definieren.

Zudem wurden immunhistochemische Nachweise mit den Antikörpern *Chlamydiaceae*-specific LPS antibody, *Chlamydiaceae*-specific MOMP antibody und Novel *Chlamydia*-like species-specific antibody (von Gilbert Greub, Lausanne) durchgeführt zur näheren Charakterisierung der Chlamydien-Antigene.

Sechs der 18 untersuchten Bach- und Regenbogenforellen, die in Leitungswasser gehältert worden waren und histologisch keine Anzeichen von Epitheliocystis gezeigt hatten, erwiesen sich auch in der PCR als negativ, während bei 12 Fischen ein positives PCR-Resultat – trotz negativem histopathologischem Befund - gefunden wurde. Bei den 46 untersuchten Flusswasser-exponierten Tieren waren 11 Tiere histologisch positiv für Epitheliocystis. In der PCR erhöhte sich diese Zahl auf 35. In allen positiven Fällen wurden bei der Sequenzierung nicht nur eine, sondern verschiedene Sequenzen gefunden, sogar bei Fischen, die gleichzeitig in denselben Tanks gehältert wurden. (Figur 1). Damit ist es wahrscheinlich, dass die Infektionen nicht durch eine einzelne Spezies bedingt sind, sondern dass mehrere Spezies involviert sind.

Phylogenetischer Baum

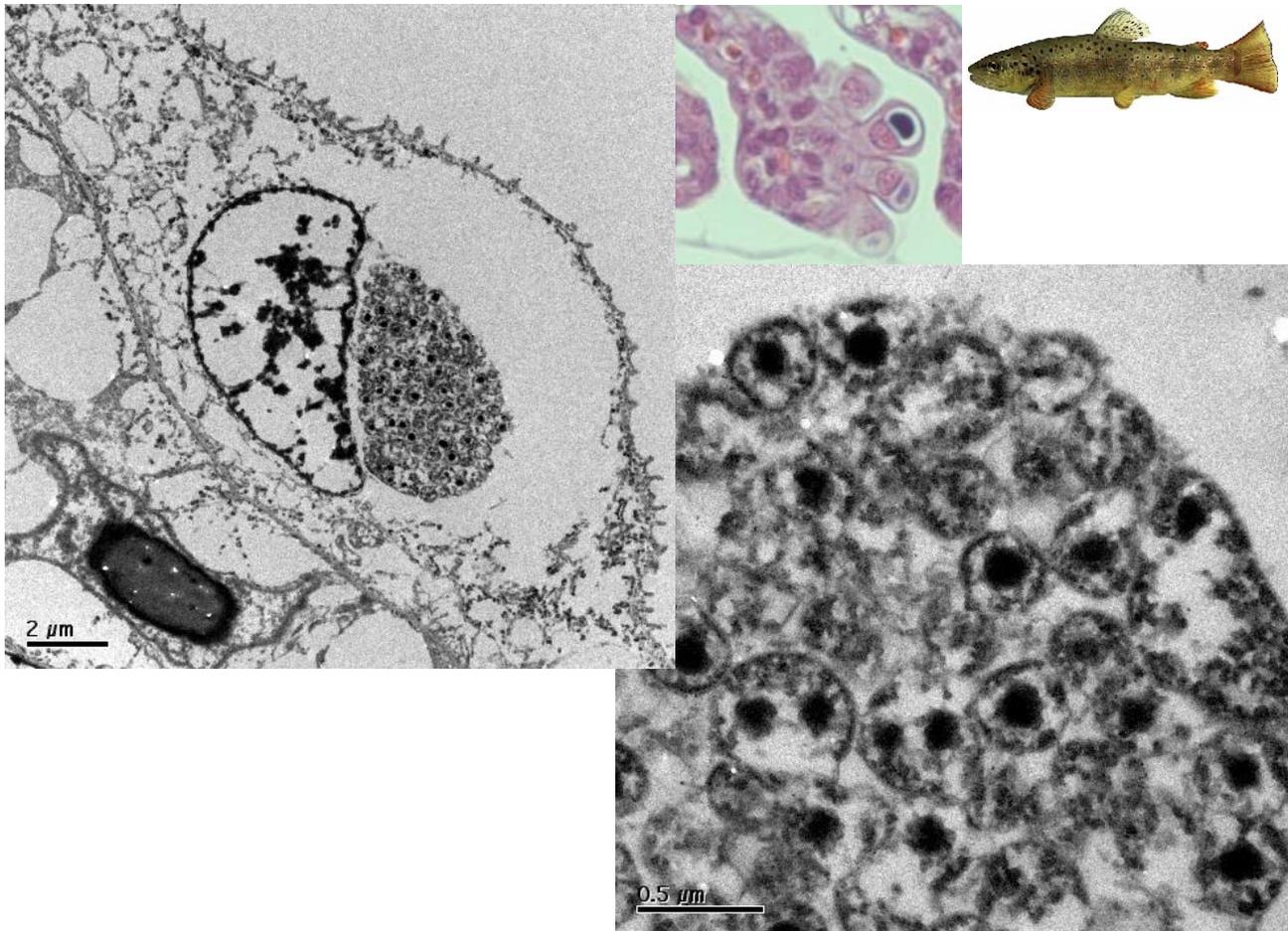


**Figur 2** Sequenzen von aus Bachforellen isolierter Chlamydien-DNA (hier nur Trout UFC 1-5) zeigen eine breite phylogenetische Verteilung. Ähnliche Ergebnisse wurden von der Gruppe von Lloyd Vaughan mit Seebarsch (*Sparus aurata*) aus Spanien erzielt.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass

- ein Chlamydien-Befall vorliegen kann, ohne dass histopathologische Veränderungen sichtbar sein müssen
- Epitheliocystis-Infektionen vergleichsweise häufig auftreten
- die Kiemen eines infizierten Fisches eine ausgeprägte Diversität an Chlamydien-Spezies aufweisen können.

Weiterhin deuten diese Befunde an, dass Häufigkeit und Intensität eines Chlamydien-Befalls bei Wildfischen wohl häufig unterschätzt werden. Handlungsbedarf für weitere Untersuchungen bietet die Frage, unter welchen Umständen die Anwesenheit von Chlamydien zur Infektion und Beeinträchtigung der Fischgesundheit führen kann.



Figur 3. Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahmen von Inklusionen mit *Chlamydia*

#### 4.1.2 Gesundheitszustand von freilebenden Fisch- und Wildtierpopulationen

Pathogene wie auch chemische und physikalische Stressoren sind wesentliche Determinanten des Gesundheitszustandes freilebender Tierpopulationen und beeinflussen darüber letztlich die Bestandsentwicklung. In dicht besiedelten Ländern wie der Schweiz mit intensiv genutzten Landschaften ist dabei auch der anthropogene Einfluss auf die pathogenetischen Faktoren und den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren zu betrachten. Studien über die Art, Verbreitung und Ausprägungsgrad von Krankheiten bei Fisch- und Wildtierpopulationen sind daher wichtig für eine Beurteilung der Auswirkungen menschlichen Handelns auf freilebende Tierpopulationen, und liefern Grundlageninformationen für ein angepasstes Management der Bestände.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Gesundheitszustand von Bachforellen in der Saane – Zustandsanalyse 7 Jahre nach Inbetriebnahme der Kehrichtverbrennungsanlage Fribourg	Pronat Conseil SA Schmitten	Abgeschlossen	Bernet, Wahli

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Projekt Micropoll: Einfluss einer ARA-Sanierung auf die Wasserqualität	BAFU	Abgeschlossen	Wahli
Verbreitung der Infektion mit <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i> in Fischen und , Bryozoen in Abhängigkeit von der Temperatur in Schweizer Fließgewässern	BAFU	Teilweise abgeschlossen	Bernet, Schmidt-Posthaus, Wahli
Projekt Lyssbach: Determinanten von Krankheiten in Wildfischpopulationen	BAFU/Fischerei-Inspektorat Bern	Neu	Schmidt-Posthaus
Epizootiologie von <i>Babesia capreoli</i> Infektionen bei Gämsen, Rehen und Rothirschen	Eigenmittel	Abgeschlossen	Hoby, Ryser
Vorkommen von Infektionen mit Aborterregern bei Gatterhirschen: serologische Studien	Eigenmittel	Abgeschlossen	Hoby, Ryser
Möglicher Einfluss von Infektionskrankheiten auf den beobachteten Rückgang von Steinbockpopulationen	BAFU	Laufend	Marreros, Ryser
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Wildkatzen in der Schweiz	BAFU	Laufend	Leitung Ryser
Herzkrankheiten bei Luchsen	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser, Robert, Weber
Gesundheitszustand der freilebenden Biberpopulationen	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Wimmershoff, Weber, Robert, Ryser
Umfrage zum Vorkommen der Räude bei freilebenden Tieren in der Schweiz	Eigenmittel	Laufend	Ryser, Weber
Risiko der Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hauschweine	BVET / BAFU	Neu	Wu, Ryser
Ursache von epizootisch auftretenden Pneumonien bei Gämsen	Eigenmittel / Kanton St. Gallen	Neu	Hoby, Marrero, Robert, Ryser
Gesunde Träger von <i>Mycoplasma conjunctivae</i> und ihre Rolle in der Epizootiologie der Gämbsblindheit	BAFU	Neu	Mavros, Ryser

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; EU = Europäische Union, NF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm, KTI = Kommission für Technologie und Innovation

### Vorkommen von Infektionen mit *Babesia capreoli* bei Gämsen, Rehen und Rothirschen

Die Babesiose ist eine durch Zecken übertragene, von einzelligen Parasiten verursachte Krankheit, die sowohl ein grosses Spektrum von Säugetieren, als auch in sehr seltenen Fällen den Menschen betreffen kann.

Im Frühjahr 2005 wurden von der lokalen Wildhut gehäufte Todesfälle von Gämsen im Tössstockgebiet (Grenzgebiet zwischen den Kantonen Zürich und St.Gallen) festgestellt. Zwei Tiere wurden an der

Wildtierabteilung des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin untersucht. Bei der Sektion fielen eine Gelbverfärbung der serösen Häute, blasse Schleimhäute und Skelettmuskulatur, geschwollene Milz mit vorquellendem, dunkelrotem Gewebe und blutiger Harn auf. In den roten Blutkörperchen konnten Parasiten-Einschlüsse nachgewiesen werden. Der Verdacht auf eine Infektion mit *Babesia* sp. drängte sich auf. Im Frühling 2006 folgte ein weiterer Fall aus dem genannten Gebiet. Zudem wurden im Sommer 2006 je eine Gämse aus dem Berner Simmental und aus den Freiburger Voralpen mit vergleichbaren Veränderungen gefunden und untersucht. Da diese Parasiten bisher bei Gämsen nicht beschrieben worden waren, stellte sich die Frage der genauen Identifikation, der Herkunft und des eventuellen Reservoirs des Parasiten.

Ein Pilotprojekt mit folgenden Zielen wurde daher eingeleitet: (1) genaue Charakterisierung des Erregers (molekularbiologische Untersuchungen) und (2) Dokumentation seiner Verbreitung bei verschiedenen Wiederkäuerarten, um die mögliche epidemiologische Rolle der untersuchten Arten zu überprüfen und das Krankheitsrisiko für die Gämsen abzuschätzen. Das Gesamtprojekt bestand aus zwei Teilen: Untersuchungen von Gämsen, Rehen und Hirschen aus dem Tössstockgebiet sowie den Freiburger Voralpen und dem Simmental durch das FIWI und Untersuchungen von Rindern aus dem Tössstockgebiet durch das Institut für Parasitologie am Tierspital Zürich.

Die Untersuchungen von Wildwiederkäuern konnte dank der wertvollen Unterstützung durch die lokale Wildhut und Jägerschaft bei der Probensammlung und durch das Institut für Parasitologie in Zürich bei den Laborarbeiten erfolgreich durchgeführt werden.

**Charakterisierung des Erregers:** Zur Erregeridentifikation konnte zuerst nur ein kleiner Teil der Erbsubstanz berücksichtigt werden, und es war nicht möglich, zwischen *Babesia divergens* (der Erreger der Rinderbabesiose) und *Babesia capreoli* (ein Parasit, der schon von anderen Forschern bei Rehen in Europa beschrieben wurde) zu unterscheiden. Mit weiterführenden molekular-biologischen Methoden konnte aber schliesslich bei den gestorbenen Gämsen *Babesia capreoli* identifiziert werden.

**Epidemiologische Studie Schalenwild:** In den Jahren 2006 und 2007 wurden Proben von 46 Rehen, 48 Gämsen und neun Stück Rotwild gesammelt (Total=103). 90 Proben stammten von der Jagd, und 13 Proben wurden von Fallwild, welches aus den betroffenen Gebieten ans FIWI geschickt wurde, entnommen. Es wurden keine für die fatale Babesiose typischen Veränderungen festgestellt. *Babesia capreoli* konnte mit der sogenannte PCR-Methode in 12 von 46 Rehproben (26%), in einer von 48 Gamsproben (2%) und in einer von neun Rotwildproben (11%) nachgewiesen werden (Tabelle 1). Damit war der Parasit signifikant häufiger in Reh- als im Gämsenblut nachweisbar. Zudem konnte erstmals *Babesia* sp. EU1 bei einer gesunden Gämse nachgewiesen werden. In keinem der Blutausstriche konnten Parasiten nachgewiesen werden. Insgesamt wurden 214 adulte *Ixodes ricinus* Zecken (Schildzecken) gesammelt, wovon 45 männlich und 169 weiblich waren. Der Zeckenbefall lag bei Rehen und Rotwild über 60%, wohingegen nur 21% der Gämsen befallen waren. Sowohl die Häufigkeit von Blutparasiten-positiven Proben, als auch der Zeckenbefall nahmen mit zunehmender Höhe ü. M. des Ursprungs der gesammelten Proben signifikant ab.

**Epidemiologische Studie Rinder:** Vom Institut für Parasitologie in Zürich konnten Blutproben von 314 Rindern gesammelt und untersucht werden. Bei der molekular-biologischen Untersuchung wurden keine Blutparasiten nachgewiesen. Zusätzlich wurden von 138 Rindern 887 Zecken gesammelt und als *Ixodes ricinus* identifiziert. Diese Zecken wurden ebenfalls molekular-biologisch auf die Anwesenheit von *Babesia* sp. untersucht: Fünf beherbergten den Erreger *Babesia* sp. EU-1, und eine *Babesia capreoli*.

Unsere Resultate zeigen, dass *Babesia capreoli* bei vielen Rehen in beiden Untersuchungsgebieten nachweisbar war. Demgegenüber wurden nur einzelne positive Proben beim Gams- und Rotwild festgestellt, und alle Rinderproben waren negativ. Da der Parasit viel häufiger von Rehen als von Gämsen isoliert wurde und keine Todesfälle bei Rehen bekannt geworden sind, kann davon ausgegangen werden, dass Rehe ein bedeutendes Erregerreservoir für *B. capreoli* darstellen. Die epidemiologische Rolle des Rotwildes konnte aufgrund der geringen Probenanzahl nicht abschliessend geklärt werden. Aufgrund ihres geringen Vorkommens in den betroffenen Gebieten ist es aber wahrscheinlich, dass die Bedeutung des Rotwildes im Vergleich zu den viel häufiger vorkommenden Rehen vernachlässigbar ist. Nichtsdestotrotz sollte das Rotwild in Gebieten mit vermehrtem Vorkommen als weiteres mögliches

Reservoir in Betracht gezogen werden. Die geringe Befallshäufigkeit bei Gämsen ist ein Indiz dafür, dass die Tiere hochempfindlich für *B. capreoli* sind und eine Infektion tödlich enden kann. Für eine abschliessende Beurteilung müssten allerdings der Probenumfang noch erhöht und auch Infektionsversuche mit *B. capreoli* durchgeführt werden.

Der höhere Zeckenbefall bei Rehen und Rotwild wird auf das Vorkommen dieser Arten in tieferen Höhenlagen als Gämsen zurückgeführt. Verschiedene Untersuchungen weisen aber darauf hin, dass die Verbreitung von Zecken in höheren Lagen zugenommen hat. Das vermehrte Vorkommen von *Babesia*-infizierten Zecken in Gämshabitaten könnte also der Grund für das Auftreten der unerwarteten Todesfälle bei Gämsen in den beiden Gebieten sein. Wenn der Klimawandel zur Ausbreitung von Zecken und vermutlich auch Rehen in Gämshabitaten führt, muss in Zukunft mit weiteren Todesfällen bei Gämsen gerechnet werden. Die damit verbundenen Auswirkungen auf den Gamsbestand sind unklar, doch aufgrund des Ausbleibens von weiteren Todesfällen während den letzten zwei Jahren besteht Grund zur Hoffnung, dass keine bedeutenden Bestandesrückgänge zu befürchten sind.

Die Ergebnisse dieser Studie wurden in Form dreier Artikel in wissenschaftlichen Zeitschriften veröffentlicht.

Hoby S, Robert N, Mathis A, Schmid N, Meli M L, Hofmann-Lehmann R, Lutz H, Deplazes P, Ryser-Degiorgis M-P (2007). Babesiosis in free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) from Switzerland. *Veterinary Parasitology* 148: S. 341-345.

Schmid N, Deplazes P, Hoby S, Ryser-Degiorgis M-P, Edelhofer R, Mathis A (2008). *Babesia divergens*-like organisms from free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) and roe deer (*Capreolus c. capreolus*) are distinct from *B. divergens* of cattle origin – an epidemiological and molecular genetic investigation. *Veterinary Parasitology* 154: S. 14-20.

Hoby S, Mathis A, Doherty MG, Robert N, Ryser-Degiorgis M-P (2009). *Babesia capreoli* infections in Alpine chamois (*Rupicapra r. rupicapra*), roe deer (*Capreolus c. capreolus*) and red deer (*Cervus elaphus*) from Switzerland. *Journal of Wildlife Diseases*, 45: 748-753.

### **Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheitserregern von Wild- auf Hausschweine im Freiland (Dissertation Natacha Wu)**

In den letzten 20 Jahren wurden in verschiedenen Ländern Europas inklusiv Schweiz hohe Prävalenzen für *Brucella suis* in Wildschweinpopulationen nachgewiesen. Wildschweine kommen damit als Reservoir in Frage. Dieser Reservoirstatus beschränkt sich aber nicht nur auf *Brucella suis*. Laufende Untersuchungen deuten darauf hin, dass *Mycoplasma hyopneumoniae*, der Erreger der Enzootischen Pneumonie, bei den Schweizer Wildschweinen weit verbreitet ist. Auch für das Virus des Porcinen Reproductiven und Respiratorischen Syndroms (PRRS) könnten die Wildschweine ein Reservoir darstellen. Wegen der zunehmenden Tendenz zur Freilandhaltung von Hausschweinen ist ein erhöhtes Risiko einer Krankheitsübertragung durch Kontakte zwischen Wild- und Hausschweinen zu erwarten. Das Risiko wird durch die starke Populationszunahme der Wildschweine, insbesondere auch in jenen Regionen, in denen Schweinebetriebe lokalisiert sind, noch verstärkt.

Um abschätzen zu können, wie gross das Risiko einer Ansteckung von Weideschweinen durch Wildschweine ist, sollten im hier vorgestellten Projekt folgende drei Punkte, die direkt das Risiko beeinflussen, abgeklärt werden: (a) Durch die Dokumentation von direkten und indirekten Kontakten zwischen Wild- und Hausschweinen sollen Faktoren, die solche Kontakte beeinflussen, identifiziert werden. (b) Durch die Überwachung von Wildtierkorridoren sowie die Registrierung von Beobachtungen lebender/verunfallter Wildschweine auf der Autobahn soll das Wanderverhalten der Wildschweine eingeschätzt werden - insbesondere die Frage, ob der zunehmende Populationsdruck die Tiere dazu führt, geographische Barrieren wie die Autobahn zu überwinden und neue Gebiete zu kolonisieren, und dadurch zur Streuung von Krankheitserregern beizutragen. (c) Durch die Anwendung neuer diagnostischer Methoden sollen zuverlässige Daten zur Prävalenz der Schweinebrucellose bei allen empfängli-

chen Tierarten, insb. Wildschweinen, sowie erste Daten zum Vorkommen des PRRS-Virus bei Wildschweinen gewonnen werden. Ein Pilotprojekt zum Vorkommen der EP bei Wildschweinen ist schon am Institut Galli-Valerio in Lausanne im Gange.

### **Pilotprojekt Herpesinfektionen bei Gämsen**

Anfang 2008 verendeten viele Gämsen im Obertoggenburg (SG). Verantwortlich für diese Todesfälle war eine seuchenhafte Lungenentzündung. Der einzige infektiöse Erreger, der zu diesem Zeitpunkt in allen (auf diesen Erreger) untersuchten Fällen konsequent nachgewiesen werden konnte, war ein Herpesvirus und zwar RrupGHV-1 (s. Kapitel 3.3.5.). Aus diesen Resultaten ergab sich die Frage, ob RrupGHV-1 Lungenentzündungen mit seuchenhaftem Charakter verursacht, oder ob dieses Virus doch keine krankmachenden Eigenschaften besitzt und keine Rolle in der Entstehung der Krankheit spielt. Um diese Frage anzugehen wurden mit Hilfe der Wildhut und der Jägerschaft Proben von kranken und von anscheinend gesunden (gejagten) Tieren gesammelt und virologisch untersucht. Die Resultate stehen noch aus.

### **Vorkommen von gesunden Trägern für *Mycoplasma conjunctivae* und ihre mögliche Rolle in der Epizootiologie der Gämbsblindheit (Dissertation Fabien Mavrot)**

*Mycoplasma conjunctivae* wird als Haupterreger der infektiösen Keratokonjunktivitis (IKK, Gämbsblindheit) bei Steinbock und Gämse angesehen. Schafe gelten als Reservoir und wichtige Infektionsquelle für Gämse und Steinböcke. Sogenannte gesunde Träger (d.h. infizierte Tiere ohne Krankheitssymptome) kommen bei Schafen nicht selten vor. Ob solche Tiere in Wildpopulationen ebenfalls vorkommen, und wenn ja, welche Rolle sie möglicherweise in der Aufrechterhaltung der Krankheit spielen, wurde bis vor Kurzem nie untersucht.

Im Rahmen unseres laufenden Projektes „Veterinärmedizinische Untersuchungen in ausgewählten Steinwildpopulationen“, wurden erste Untersuchungen auf das mögliche Vorkommen von gesunden Trägern von *M. conjunctivae* in Steinbockpopulationen durchgeführt. Von 136 asymptomatischen Steinböcken aus 12 verschiedenen Kolonien in der Schweiz, wurden bei nahezu 20% dieser Tiere *M. conjunctivae* nachgewiesen (Ryser-Degiorgis et al., Detection of *Mycoplasma conjunctivae* in the eyes of healthy, free-ranging Alpine ibex: Possible involvement of Alpine ibex as carriers for the main causing agent of infectious keratoconjunctivitis in wild Caprinae, Veterinary Microbiology). Aus diesen Resultaten entstanden zahlreiche neue Fragen und eine Studie wurde mit der Unterstützung vom BAFU eingeleitet, mit den folgenden Hauptzielen: (1) Bisherige Resultate beim Steinbock (Häufigkeit und Verbreitung der asymptomatischen Träger) erhärten und möglichen Bias beseitigen; (2) Frage der asymptomatischen Träger bei der Gämse angehen; (3) Korrelation zwischen Mykoplasmenmenge und IKK-Symptomen detailliert beschreiben; (4) Überprüfen, ob gesunde Träger eine Immunantwort entwickeln und inwieweit eine Korrelation zwischen der Intensität der Immunantwort und der IKK-Symptome sowie der Mykoplasmenmenge besteht; (5) Vertiefung der phylogenetischen Analysen (Vergleich der *M. conjunctivae* Stämmen bei gesunden Trägern und bei IKK-Tiere.)

### **Verbreitung der Infektion mit *Tetracapsuloides bryosalmonae* in Fischen in Schweizer Fließgewässern in Abhängigkeit von der Wassertemperatur**

Die Proliferative Nierenkrankheit (PKD), eine durch den zum Stamm der Myxozoen gehörenden Parasiten *Tetracapsuloides bryosalmonae* verursachte Infektionskrankheit von Salmoniden wird als mitverantwortlich für den Bachforellen-Rückgang in der Schweiz erachtet. Untersuchungen des FIWI haben die Wassertemperatur als einen wichtigen Einflussfaktor für die Ausprägung der Krankheit und insbesondere die PKD-bedingte Mortalität erkannt. Es stellte sich daher die Frage, ob die Wassertemperatur auch das räumliche Auftreten der Infektion in Schweizer Gewässern beeinflusst.

Um dieser Frage nachzugehen, konnte auf ein breit abgestütztes Datenmaterial des FIWI zur Verbreitung der PKD in der Schweiz zurückgegriffen werden. Das Zentrum hat regelmässig seit 2001 Forellen aus zahlreichen Flüssen auf das Vorhandensein des Parasiten untersucht; dabei wurde nicht nur die Frage untersucht, ob PKD an einem Standort vorliegt oder nicht, sondern auch die Prävalenz und Befallsintensität erfasst. Allerdings lagen für die wenigsten Probestandorte Wassertemperatur-Daten vor, jedoch war die Höhenlage aller Probestellen bekannt. Da die Höhenlage die Wassertemperatur beeinflussen kann, prüften wir, ob die Wassertemperatur indirekt über die Höhenlage parametrisiert werden kann. Dazu wurden für alle Stellen des schweizerischen Gewässertemperatur-Netzwerkes die Temperatur-Messwerte der Sommermonate Juni, Juli und August von drei Jahren mit der Höhenlage der jeweiligen Mess-Stationen korreliert. Dabei zeigte sich eine gute Übereinstimmung zwischen Temperatur und Höhenlage, was es erlaubte, die Höhenlage als Ersatzparameter für die Wassertemperatur an den PKD-Probestellen, für die keine Temperaturmessungen vorlagen, zu nutzen.

In einem nächsten Schritt wurden die geographische Verteilung von Standorten mit PKD-positiven und PKD-freien Bachforellenbeständen, die Befallsprävalenz und Infektionsintensität der Höhenlage der Standorte gegenübergestellt, um mögliche Korrelationen zwischen den Krankheitsparametern und der Höhenlage/Wassertemperatur zu erkennen. Die Auswertung zeigte, dass oberhalb von 800 m.ü.M. – mit einer Ausnahme - keine Standorte mit infizierten Fischen vorlagen. Mit anderen Worten: Standorte mit infizierten Fischen sind begrenzt auf Lagen unterhalb von 800 m ü.M., also auf Gewässerabschnitte mit höheren Temperaturen. Interessanterweise gab es in dem Bereich unterhalb 800 m jedoch keine Korrelation zwischen Höhenlage und PKD-Befallsparametern. Dies weist auf einen ON/OFF Effekt des Einflusses der Höhenlage resp. Wassertemperatur hin. Ein solcher Effekt ist insbesondere im Hinblick auf die seit einigen Jahren in Schweizer Fliessgewässern festgestellte Erwärmung von Bedeutung. Der Mechanismus dieses Effektes bleibt allerdings noch abzuklären. Die Ergebnisse dieser Studie wurden in Journal of Fish Biology veröffentlicht.

Wahli T, Bernet D, Segner H, Schmidt-Posthaus H (2008). Role of altitude and water temperature as regulating factors for the geographical distribution of *Tetracapsuloides bryosalmonae* infected fishes in Switzerland. Journal of Fish Biology 73: 2184-2197.

#### 4.1.3 Tierschutz bei Fischen, Wild- und Zootieren

In den letzten Jahren wurden vermehrt Anfragen zu Aspekten des Tierschutzes bei Fischen, Wild- und Zootieren an das FIWI herangetragen. Daher haben wir uns entschlossen, Forschungsarbeiten zu diesem Fachgebiet zu initiieren. Inhaltlich konzentriert sich das FIWI dabei auf zwei Fragestellungen: a) „Animal Welfare“ – also Fragen der artgerechten und Stress-armen Haltung, mit Fokus auf der Aquakultur von Fischen, und auf der Zootier-Haltung, sowie b) Entwicklung und Validierung von Alternativen zu Tierversuchen, gemäss dem 3R-Konzept Reduce, Replace, Refine).

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
OSIRIS – Optimized strategies for risk assessment of industrial chemicals through integration of non-test and test information	EU, Integrated Project	Neu	Burki, Bernet, Segner
Fish welfare in European aquaculture	COST Action No. 867	Laufend	Segner in Zusammenarbeit mit Lloyd. Vaughan, (Veterinärpathologie, Universität Zürich)

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
In vitro fish hepatocytes as source of metabolic clearance data in alternative approaches for the reduction or replacement of in vivo bioaccumulation testing with fish.	Stiftung Forschung 3R	Neu	Lany/Segner
Metabolische Knochenerkrankungen bei Jemen-Chamäleons	Zoo Basel, ZEBRA Foundation, Schweizerische Vereinigung für Wild-, Zoo- und Heimtiermedizin (SVWZH)	Ageschlossen	Hoby, Robert

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; EU = Europäische Union, NF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm, KTI = Kommission für Technologie und Innovation

### Metabolische Knochenerkrankungen (MBD) bei Jemen-Chamäleons

Chamäleons erfreuen sich zunehmender Beliebtheit als exotische Heimtiere. Da die Nachzucht in Gefangenschaft nur bedingt erfolgreich ist, führt dies zu einem starken Druck auf die freilebenden Chamäleonpopulationen. Eine der häufigsten nicht-infektiösen Krankheitsbilder in der Kultur und Zucht von Reptilien ist die metabolische Knochenerkrankung (MBD). Dieser Begriff beinhaltet eine Vielzahl von Krankheitsformen, die durch funktionelle und morphologische Knochenveränderungen gekennzeichnet sind, und insbesondere Jungtiere im Wachstum und adulte, reproduzierende Weibchen betrifft. Die Krankheit schränkt das natürliche Verhaltensrepertoire und das Wohlbefinden der Tiere ein.

Die in enger Zusammenarbeit mit dem Zoo Basel durchgeführte Studie hatte zum Ziel, am Beispiel von Jemen-Chamäleons (*Chamaeleo calypttratus*) Haltings- und Ernährungsbedingungen zu identifizieren, die das Entstehen der MBD verhindern. Zu diesem Zweck wurden 56 frisch geschlüpfte Jemen-Chamäleons in sechs Gruppen eingeteilt, die unter unterschiedlichen Ernährungs- und Lichtbedingungen aufgezogen wurden:

Gruppe A: Fütterung mit Heuschrecken (*Locusta migratoria*) plus UV-Licht-Bestrahlung

Gruppe B: Fütterung mit Heuschrecken

Gruppe C: Fütterung mit Calcium- und Vitamin A-supplementierten Heuschrecken plus UV-Bestrahlung

Gruppe D: Fütterung mit Calcium- und Vitamin A-supplementierten Heuschrecken

Gruppe E: Fütterung mit Calcium-, Vitamin A- und Vitamin D-supplementierten Heuschrecken plus UV-Bestrahlung

Gruppe F: Fütterung mit Calcium-, Vitamin A- und Vitamin D-supplementierten Heuschrecken

Nach einer 6-monatigen Aufzuchtperiode wurden die Tiere makroskopisch und klinisch untersucht, und anschliessend für weitere Analysen euthanasiert. Klinische Symptome der MBD entwickelten sich in den Gruppen A (6 von 10 Tieren betroffen) und B (alle Tiere betroffen), nicht jedoch in den anderen Gruppen. Offensichtlich kann eine Supplementierung des Futters sowohl mit Calcium als auch Vitaminen, unabhängig vom Lichtregime, die klinische Ausprägung der MBD verhindern; Calcium allein scheint hierzu nicht ausreichend zu sein. Während die UV-Bestrahlung keinen Effekt brachte in den Gruppen C-F, hatte sie in den Gruppen A und B einen Einfluss: Die Tiere aus Gruppe B (ohne UV) erkrankten früher (nach 128 Tagen) und mit höherer Prävalenz (100 %) an MBD als die Tiere aus Gruppe A (mit UV) (nach 162 Tagen, 60 %). Zudem zeigten die Tiere aus Gruppe B ein niedrigeres Körpergewicht (25.5 g) als die Tiere aus Gruppe A (30.9 g). Zusätzliche Analysen an den Tieren (Röntgenuntersuchung des Skelets, Analyse der Mineralkomposition der Knochen, Histopathologie, etc.)

bestätigten die klinischen Befunde. Insgesamt lassen sich aus den Ergebnissen der Studie klare Empfehlungen ableiten, wie junge Chamäleons zu füttern sind, um die Entwicklung der MBD zu verhindern.



Versuchsanordnung

Jemenchamäleon,  
3 Monate alt

Futterinsekten mit  
Calciumzusatz

#### 4.1.4 Nachweismethoden für Krankheiten und die Kontrolle von Krankheiten bei Fischen, Wild- und Zootieren

Voraussetzung jeder Krankheitsdiagnostik ist die Verfügbarkeit valider und anerkannter Nachweismethoden. Deshalb widmet sich die Forschung am FIWI intensiv der (Weiter)entwicklung und Überprüfung von diagnostischen Methoden und Verfahren. Eng verbunden mit diesen diagnostisch-methodisch orientierten Arbeiten sind angewandte Forschungsprojekte zur Entwicklung von Werkzeugen und Konzepten für die Krankheitsprophylaxe bei Fischen, Wild- und Zootieren, einschliesslich der Studien zur Entwicklung von Impfstoffen gegen wichtige infektiöse Krankheitserreger.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Fish vaccination with chloroplast transformants of <i>Chlamydomonas</i> expressing bacterial antigens	NFP59	Neu	Klenk, Wahli, Segner, in Kooperation mit Burr, Frey, Vet-Bakteriologie der Universität Bern; Projekt-koordination: Goldschmidt-Clermont, Université de Geneve
Etablierung und Anwendung von Methoden zum Nachweis von anti-Virus Antikörpern im Blut von Forellen	BVET	abgeschlossen	Klenk, Wahli
Individuelle Identifikation von Fischen in Aquakulturen zur Erfassung von Wachstumsdaten	KTI	Neu	Mitarbeiter BFH, Pugovkin, Wahli, Segner. Projektkoordination: Krause Berner Fachhochschule Burgdorf
Projekte zur Ermittlung der Wirkung von Therapeutika und Futtermitteln	Industrie	Neu	Müller, Wahli

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Pathogenität von <i>Aeromonas sobria</i> bei Flussbarschen	Eigenmittel	Laufend	Wahli, Frey (IVB)

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; EU = Europäische Union, NF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm, KTI = Kommission für Technologie und Innovation

### **Etablierung und Anwendung von Methoden zum Nachweis von anti-Virus Antikörpern im Blut von Forellen**

Bis heute existieren keine allgemein anerkannten und validierten serologische Nachweismethoden zur Diagnose der meldepflichtigen viralen Erkrankungen von Fischen. Vor diesem Hintergrund war das Ziel des BVET-geförderten Projektes, eine vergleichende Analyse der Zuverlässigkeit und Spezifität dreier verschiedener serologischer Nachweismethoden für die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) durchzuführen. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgte durch

- Etablierung eines geeigneten Infektionsmodells, um von Forellen Seren mit Antikörpern gegen VHS-Virus gewinnen zu können.
- Infektionsexperiment mit VHS im Labor
- Nachweis der erfolgreichen Virus-Infektion mittels des Goldstandards zum Nachweis des VHS-Erregers (direkter Virusnachweis in der Zellkultur) sowie mittels Virusnachweis durch RT-PCR
- Nachweis von anti-VHSV-Antikörpern im Serum infizierter Forellen mittels zwei verschiedener Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assays (ELISAs) (einem indirekten ELISA, und einem capture ELISA) sowie eines Serumneutralisations-Tests (SNT)

Die Auswertung der Resultate brachte zwei wichtige Erkenntnisse:

1. Alle drei serologischen Nachweistechiken weisen zur Zeit noch methodische Unsicherheiten auf, die einer für die Routinediagnostik erforderlichen Standardisierung im Wege stehen. Die grössten Schwachpunkte des indirekten ELISA liegen in der fehlenden Standardisierung der Virusaufreinigung sowie im Beschichtungsprozess der verwendeten Mikrotiterplatten. Der capture ELISA erscheint robuster, ist jedoch aufgrund der Verwendung polyklonaler Antikörper nur innerhalb einer verwendeten Antikörperserie standardisierbar. Die Standardisierbarkeit des SNT ist durch das für die Methode benötigte Komplement limitiert.
2. Die drei Methoden zeigen bei den Resultaten lediglich eine Übereinstimmung von 70 %; in 30 % kommen sie zu abweichenden Ergebnissen. Alle drei Methoden weisen eine gesicherte Spezifität gegenüber Seren von negativen oder mit Fremdpathogen infizierten Fischen auf. Allerdings ist der Grad der Übereinstimmung von lediglich 70 % für einen Einsatz serologischer Tests in der Routinediagnostik nicht ausreichend. Diese Schlussfolgerung steht im Einklang mit Erfahrungen anderer Arbeitsgruppen in Europäischen Staaten. Dementsprechend werden serologische Methoden derzeit in keinem Land als Methode zum Nachweis von viralen Erkrankungen bei Fischen routinemässig eingesetzt, Obwohl serologische Verfahren gerade zum Nachweis chronischer Infektionen wichtig wären.

## 5 Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte

### 5.1 Publikationen

#### 5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Bernet D, Liedtke A, Bittner D, Eggen RIL, Kipfer S, Küng C, Largiader CR, Suter MJ-F, Wahli T, Segner H (2008). Gonadal malformations in whitefish from Lake Thun: Defining the case and evaluating the role of EDCs. *Chimia* 62:383–388.
- Burkhardt-Holm P, Segner H, Burki R, Peter A, Schubert S, Suter MJF, Borsuk ME. (2008). Estrogenic endocrine disruption in Switzerland: assessment of fish exposure and effects. *Chimia* 62:376-382.
- Cheshenko K, Pakdel F, Segner H, Kah O, Eggen RE (2008). Interference of endocrine disrupting chemicals with aromatase CYP19 expression or activity, and consequences for reproduction of teleost fish. *General and Comparative Endocrinology*, 155:31-62.
- Ehlers, B., Dural, G., Yasmum, N., Lembo, T., de Thoisy, B., Ryser-Degiorgis, M.-P., Ulrich R.G., McGeoch, D.J., 2008. Novel mammalian herpesviruses and lineages within the *Gammaherpesvirinae*: Cospeciation and interspecies transfer. *Journal of Virology* 82: 3509-3516.
- Goldschmidt-Clermont E, Wahli T, Frey J, Burr SE (2008). Identification of bacteria from the normal flora of perch, *Perca fluviatilis* L., and evaluation of their inhibitory potential towards *Aeromonas* species. *Journal of Fish Diseases* 31: 353-359.
- Mörner, T., Bröjer, C., Ryser-Degiorgis, M.-P., Gavier-Widén, D., Nilsson, H.-O., Wadström, T., 2008. Detection of *Helicobacter* species in free-ranging lynx (*Lynx lynx*) and red foxes (*Vulpes vulpes*) in Sweden. *Journal of Wildlife Diseases* 44: 697-700.
- Nakayama A, Riesen I, Köllner B, Eppler E, Segner H (2008). Surface marker-defined head kidney granulocytes and B-lymphocytes of rainbow trout express benzo[a]pyrene-inducible cytochrome P4501a protein. *Toxicological Sciences* 103: 86-96.
- Navas JM, Segner H (2008). In vitro screening of the antiestrogenic activity of chemicals. *Expert Opinion on Drug Metabolism and Toxicology* 4:605-617.
- Ortiz-Delgado JB, Behrens A, Segner H, Sarasquete C (2008). Tissue-specific induction of EROD activity and CYP1A protein in *Sparus aurata* exposed to B(a)P and TCDD. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 69:80-88.
- Rossteuscher S, Schmidt-Posthaus H, Schäfers C, Teigeler M, Segner H (2008). Background pathology of the ovary in a laboratory population of zebrafish (*Danio rerio*). *Diseases of Aquatic Organisms* 2: 169-172.
- Rossteuscher S, Wenker C, Jermann T, Wahli T, Oldenberg E, Schmidt-Posthaus H (2008). Severe Scuticociliate (*Philasterides dicentrarchi*) infection in a Population of Sea Dragons (*Phycodurus eques* and *Phyllopteryx taeniolatus*). *Veterinary Pathology* 45: 546-550.
- Schmid, N., Deplazes, P., Hoby, S., Ryser-Degiorgis, M.-P., Edelhofer, R., Mathis, A. (2008). *Babesia divergens*-like organisms from free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) and roe deer (*Capreolus c. capreolus*) are distinct from *B. divergens* of cattle origin - an epidemiological and molecular genetic investigation. *Veterinary Parasitology* 154, 14-20.
- Schmid N, Deplazes P, Hoby S, Ryser-Degiorgis M-P, Edelhofer R, Mathis. 2008. A *Babesia divergens*-like organisms from free-ranging chamois (*Rupicapra r. rupicapra*) and roe deer (*Capreolus c. capreolus*) are distinct from *B. divergens* of cattle origin – an epidemiological and molecular genetic investigation. *Veterinary Parasitology* 154: 14-20.
- Schubert S, Peter A, Burki R, Schönenberger R, Suter MJF, Segner H, Burkhardt-Holm P (2008). Sensitivity of brown trout reproduction to long-term estrogenic exposure. *Aquatic Toxicology* 90:65-72.
- Shved N, Berishvili G, Baroiller JF, Segner H, Reinecke M (2008). Environmentally relevant concentrations of 17 $\alpha$ -ethinylestradiol (EE2) interfere with the growth hormone (GH)/insulin-like growth factor (IGF)-I system in developing bony fish. *Toxicological Sciences* 106:93-102.

- Sieber, V., Ryser-Degiorgis, M.-P., Botteron, C., 2008. A study of neurological diseases in farmed deer in Switzerland, with emphasis on chronic wasting disease. *European Journal of Wildlife Research* 54: 189-192.
- Urbach D, Britschgi A, Jacob A, Bittner D, Bernet D, Wahli T, Yoccoz NG, Wedekind C. (2008). Gonadal alterations in male whitefish *Coregonus fatioides*: no evidence for genetic damage reducing viability in early life stages. *Diseases of Aquatic Organisms* 81:119-125.
- Wahli T, Bernet D, Segner H, Schmidt-Posthaus H (2008). Role of altitude and water temperature as regulating factors for the geographical distribution of *Tetracapsuloides bryosalmonae* infected fishes in Switzerland. *Journal of Fish Biology* 73: 2184-2197.

### 5.1.2 Buchbeiträge

- Eiras JC, Segner H, Wahli T, Kapoor BG (Eds). (2008). *Fish Diseases Vol. I und II*. Science Publishers, Enfield, NH, USA, p. 1312.
- Hinton DE, Segner H, Au DWT, Kullman SW, Hardman RC (2008). Liver toxicity. In: DiGiulio RT, Hinton DE (eds). *The Toxicology of Fishes*. Taylor and Francis Publishers, Boca Raton, FL. Pp. 327-400.
- Kawai S, Nakayama A (2008 estimated). 14. Effects of Organotin on the Drug Metabolizing Enzymes in Fish p. 237-254. In: *Environmental Impact of Antifouling Biocides*. Arai T, Harino H, Ohji M, Miyazaki N, Langston WJ (Eds). Springer.
- Nakayama A, Segner H, Kawai S (2008 estimated). 12. Immunotoxic Effects of Organotin Compounds in Teleost Fish, p. 207-222. In: *Environmental Impact of Antifouling Biocides*. Arai T, Harino H, Ohji M, Miyazaki N, Langston WJ (Eds). Springer.
- Ryser-Degiorgis, M.-P. 2008. Krankheiten bei Luchsen. In: Breitenmoser, T., Breitenmoser-Würsten, C. (Eds). *Der Luchs – Ein Grossraubtier in der Kulturlandschaft, Band 2*. Salm Verlag, Bern, Switzerland, pp. 374-377.

### 5.1.3 Weitere Publikationen

- Hoby, S. (2008). Chamäleonschlüpflinge – Jungtiere mit besonderen Ansprüchen. *Zoo Basel Magazin* 04/08, 18.
- Hoby, S., Robert, N., Marreros, N., Ryser-Degiorgis, M.-P. Gämssterben im Obertoggenburg: Resultate der tierärztlichen Untersuchungen. *Schweizer Jäger* 5/08, 60-61.

### 5.1.4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

- Kathrin Bettge (2008). The proliferative kidney disease of salmonids: dynamics of the parasite in the fish host. PhD thesis. Phil-Nat. Fakultät Universität Bern.
- Angela Helm (2008). Immune cell response in the kidney of *Tetracapsuloides bryosalmonae*-infected fish. Vet.-Med. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern.
- Sibylle Kipfer (2008). Gonadenveränderungen bei Thunersee-Felchen (*Coregonus spp.*) – eine Folge von endokrinen aktiven Substanzen? Vet.-Med. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern
- My Klenk (2008). Serologische Studien von verschiedenen VHSV-Infektionsmodellen in Regenbogenforellen. Vet.-Med. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern.
- Kathrin Pachlatko (2008). Inflammatory responses in *Tetracapsuloides bryosalmonae*-infected rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Masterarbeit Universität Neuenburg
- Thomas Wahli (2008): Relevant diseases in Swiss fish populations: Evaluation of diagnostic techniques for investigations on epidemiological and pathological aspects. Habilitationsschrift Vetsuisse-Fakultät Bern. 175 Seiten (eingereicht)

### 5.1.5 Projektberichte

- Bernet, D., Wahli, T. (2008): Gesundheitszustand der Bachforellen in der Saane. Zustandsanalyse 7 Jahre nach Inbetriebnahme der Kehrlichtverbrennungsanlage Fribourg. FIWI, Bern. Im Auftrag von PRONAT Conseils SA, Schmitten FR, 16 S.
- Segner, H. (2008). Deliverable D 2.2.2 EU IP OSIRIS. Discussion document on environmental hazard-informed testing under REACH.
- Segner, H., Hoby, S. (2008). Abschlussbericht Tierversuch Nr. 2172, z. Hd. Veterinäramt Kanton Basel-Stadt. Untersuchungen zur metabolischen Knochenkrankheit bei Jemenchamäleons.
- Schmidt-Posthaus, H. Wahli, T. (2008): Zwischenbericht zur PKD Untersuchung 2007/2008 und zur Untersuchung parasitärer Erkrankungen im System des Lyssbaches.
- Ryser-Degiorgis M-P, Marreros N. 2008. Steinbockprojekt, Modul Krankheiten (veterinärmedizinische Untersuchungen an ausgewählten Steinwildpopulationen), 1. Zwischenbericht, Januar 2008.
- Ryser-Degiorgis M-P. 2008. Monitoring des Gesundheitszustands geschützter, einheimischer Wildsäuger – Teil „Luchs und Herzkrankheit“, 1. Zwischenbericht, März 2008.
- Wimmershoff J., Ryser-Degiorgis M-P. 2008. Monitoring des Gesundheitszustands geschützter, einheimischer Wildsäuger – Teil „Todesursachen und Krankheiten beim Biber“, 1. Zwischenbericht, Juni 2008.
- Wenger, H., Segner, H. (2008). Deliverable 5.6, EU IP MODELKEY. Status report on the application of a biological toolbox in field sampling
- Wu N, Röösl S., Fattebert J., Ryser-Degiorgis M-P. 2008. Wildschweinprojekt „Risikofaktoren für die Übertragung von Krankheiten von Wild- auf Hausschweine im Freiland in der Schweiz“, 1. Zwischenbericht, Dezember 2008

### 5.1.6 Anderes

Broschüre ‚Veränderte Geschlechtsorgane bei Thunerseefelchen‘. Volkswirtschaftsdirektion VOL, Bern. [www.be.ch/fischerei](http://www.be.ch/fischerei) > Projekte > Thunerseefelchen > Schlussbericht

## 5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

- Bernet D, Kipfer S, Wahli T, Segner H (2008). Gonadendeformationen bei Felchen (*Coregonus* sp.) aus dem Thunersee – eine Folge hormonaktiver Substanzen in der Umwelt? XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Vortrag.
- Bernet, D. Gonadenveränderungen bei Felchen – Resultate aus dem Urnersee. Informationsveranstaltung ‚Munition im Vierwaldstättersee‘ für die Verantwortlichen der Wasserversorgungen rund um den Vierwaldstättersee. Flüelen, 28.5.2008. Vortrag
- Bernet, D. Gonadenveränderungen bei Felchen im Thunersee: Aktueller Stand der Abklärungen mit Fokus auf die Fischuntersuchungen. Fischereiaufsehertagung, 15.-16. 5.2008. Vortrag
- Bernet, D., Kipfer S, Wahli T, Segner H (2008). Gonad deformations in European whitefish (*Coregonus* sp.) from Lake Thun, Switzerland – A consequence of endocrine disruption? Symposium of the Biology and management of Coregonid fishes, Winnipeg, (CA); 23.-30.8.2008. Vortrag
- Bettge K, Wahli T, Segner H, Schmidt-Posthaus H (2008). Nachweis von *Tetracapsuloides bryosalmonae*, dem Erreger der Proliferativen Nierenerkrankung (PKD) bei Regenbogenforellen. Tagung der Schweizer Vereinigung für Tierpathologie. Zürich, Schweiz, 6.6.08. Vortrag.
- Hoby, S. (2008). Die Alpengämse (*Rupicapra r. rupicapra*): Krankheiten mit aktuellen Forschungsbeiträgen. 7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zootier-, Wildtier- und Exotenmedizin, Wuppertal, Deutschland, 28.-30.11.2008, 41-51.
- Hoby, S. (2008). Untersuchungen zur metabolischen Knochenkrankheit bei juvenilen Jemenchamäleons: Klinische Befunde. Generalversammlung Schweizerische Vereinigung für Wild- Zoo- und Heimtiermedizin (SVWZH), Tierpark Lange Erlen, Basel, 3.4.2008. Vortrag.

- Hoby, S., Mathis, A., Schmid, N., Deplazes, P., Robert, N., Ryser-Degiorgis, M.-P. (2008). Investigations on the epizootiology of *Babesia capreoli* infections in free-ranging wild ungulates from Switzerland. 8<sup>th</sup> biennial conference of the European Wildlife Disease Association (EWDA). Rovinj, Istria, Croatia, 2.-5.10.2008. Vortrag (M.-P. Ryser).
- Hoby S., Mathis A., Schmid N., Robert N., Deplazes P., Ryser-Degiorgis, M.-P. La babésiose du chamois dans les Alpes suisses: description pathologique et investigations épizootiologiques. 26<sup>èmes</sup> Rencontres du GEEFSM, Faucon de Barcelonnette, Frankreich, 15.-18.5.2008 (Vortrag MP Ryser)
- Hoby, S., Robert, N., Liesegang, A., Jermann, T., Segner, H., Wenker, C. (2008). Metabolic bone disease in juvenile veiled chameleons: preliminary results of an animal welfare issue. 7th scientific meeting European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV). Leipzig, Deutschland, 30.04. - 3.05.2008. Vortrag.
- Hoby, S., Ryser-Degiorgis, M.-P., Robert, N. (2008). Infectious keratoconjunctivitis in free-ranging Chamois (*Rupicapra r. rupicapra*). American Association of Zoo Veterinarians (AAZV) 15th Zoo & Wildlife Pathology Workshop, Los Angeles, USA, 12.10.2008. Vortrag.
- Klenk M, Bergmann S, Olesen NJ, Castric J, Wahli T (2008). Serologische Studien von verschiedenen VHSV-Infektionsmodellen in Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*). XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Poster.
- Klenk M, Knüsel R, Mandrioli L, Sirri R, Schmidt-Posthaus H (2008). Gonadentumore bei Koi: Immunhistologische Charakterisierung der Neoplasien von 2006-2008. XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Poster.
- Klenk M, Knüsel R, Mandrioli L, Sirri R, Schmidt-Posthaus H (2008). Gonadentumore bei Koi: Immunhistologische Charakterisierung der Neoplasien. XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Poster.
- Lany C, Escher B, Rutishauser S, Segner H (2008). Primäre Forellenhepatozyten: Generierung metabolischer Clearance-Daten für Alternativen zum in vivo – Bioakkumulationstest mit Fischen. XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Poster.
- Licek E, Schmidt-Posthaus H, Heistinger H (2008). Red Mark Syndrom in einer österreichischen Fischzucht – ein Fallbericht. XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Poster.
- Liedtke A, Kipfer S, Bernet D, Wahli T, Vögeli C, Schönenberger R, Eggen R, Suter M, Segner H (2008). High prevalence of intersex in whitefish from Lake Thun - Endocrine disruption? SETAC Warschau, Polen, 25. – 29.5.2008. Poster.
- Liesegang, A., Wenker, C., Robert, N., Jermann, T., Segner, H., Hoby, S. (2008). Influence of different Ca:P ratios and Vitamin A and D concentrations in the diets of veiled chameleons (*Chamaeleo calyptratus*) on bone metabolism. 12. Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition (ESVCN), Wien, Österreich, 25.-27.09.2008. 84. Vortrag.
- Marreros N, Albini S, Hüssy D, Frey CF, Vogt HR, Abril C, Holzwarth N, Borel N, Dittus S, Willis C, Signer C, Ryser-Degiorgis M.-P. Serological survey of infectious abortive agents in free-ranging Alpine Ibex (*Capra ibex ibex*) in Switzerland. 8th Conference of the European Wildlife Disease Association. Rovinj, Croatia, 2.-5.10.2008. Poster.
- Möller A (2008): Aryl hydrogen receptor mediated responses in hepatic and immune system of rainbow trout exposed to toxicants and pathogens. Second annual network meeting, Keybioeffects, Koblenz, Deutschland. 24. – 26.09.08 Vortrag.
- Nakayama A, Oldenberg E, Eppler E, Köllner B, Segner H (2008). Identification of estrogen receptors in rainbow trout immune cells. 25<sup>th</sup> ESCPB congress. Ravenna, IT. 07.-11.09.08. Vortrag.
- Nakayama A, Oldenberg E, Eppler E, Köllner B, Segner H (2008). Identification of estrogen receptors in rainbow trout immune cells. 5th World Fisheries congress. Yokohama, JP. 20.-24.10.08. Vortrag.

- Nakayama A, Oldenberg E, Segner H (2008). Identification of estrogen receptors in rainbow trout immune cells. 24th Conference of the European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP, Ravenna, Italy, 7.-11.9.2008, Comp. Biochem Physiol. 151A :S4. Vortrag.
- Nicolier A., M. Welle, C. Walzer and N. Robert (2008): Dysplasie folliculaire congenitale chez cinq coati-mundis de mêmes parents. V<sup>e</sup> Congrès International vétérinaire sur les Animaux Sauvages et Exotiques, Paris, März 2008. Vortrag.
- Nicolier A., N. Robert, C. Wenker and C. Botteron (2008): Immunohistochemical and molecular detection of *Toxoplasma gondii* in the brain of nine captive slender-tailed meerkats (*Suricata suricatta*). Annual meeting of the European Association of Zoo- and Wildlife Veterinarians, Leipzig, Deutschland, 30.4.-4.5. 2008. Vortrag.
- Polleichtner A, Köllner B, Bettge K, Segner H, Wahli T (2008). Immunzellantwort der Niere in Tetra-capsuloides bryosalmonae infizierten Fischen. XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Poster.
- Robert N. (2008): Health problems in amphibians. Weiterbildungseminar Tierlaborkunde, Zurich.
- Robert N., C. Wenker and M. Stoffel (2008): Congenital bilateral eye anomaly in a newborn Llama (*Lama guanaco glama*). AAZV 15<sup>th</sup> Zoo & Wildlife Pathology Workshop, Los Angeles, California.
- Robert N., W. Häfeli, C. Wenker, D. Hüsey und J. Wimmershoff (2008): *Ochroconis gallopava* Enzephalitis in Schneeeulen (*Nyctea scandiaca*) und Schamadrossel (*Copsycus malabaricus*). 28. Arbeitstagung der Zootierärzte im deutschsprachigen Raum, Gelsenkirchen, Deutschland, 31.10.-2.11.2008. Vortrag.
- Robert, N., Hoby, S., Mathis, A., Deplazes, P., Wenker, C. (2008). Fatal babesiosis caused by *Babesia* sp. EU 1 in a reindeer at the Zoo Basel, Switzerland. 7th scientific meeting European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV), Leipzig, Deutschland, 30.4. -3.5.2008, 415-418. Vortrag.
- Ryser-Degiorgis M-P, Marreros N. Aktuelles über Wildkrankheiten. Wildhüterrapport Kanton Graubünden, Maienfeld, 5.2.2008 (eingeladener Vortrag, Ryser & Marreros)
- Ryser-Degiorgis M.-P., Bischof D., Marreros N., Willis Ch., Signer C., Filli F., Brosi J., Frey J., Vilei E. M., Ryser, M.-P. Mise en évidence de *Mycoplasma conjunctivae* chez des bouquetins cliniquement sains: nouveautés sur la kératoconjunctivite infectieuse. 26èmes Rencontres du GEEFSM, Faucon de Barcelonnette, Frankreich, 15.-18.5.2008. Vortrag.
- Ryser-Degiorgis, M.-P. TaqMan real-time PCR zum Nachweis von *Mycoplasma conjunctivae*. SVTP Seminar, Zürich, 6.6.2008. Vortrag.
- Ryser-Degiorgis M-P. Genetik als wertvolles Hilfsmittel zur Bestimmung von Raubtierrissen. SVTP Seminar, Zürich, 6.6.2008. Vortrag.
- Ryser-Degiorgis M-P, Ryser A, Zimmermann F, Lutz H, Breitenmoser U. Veterinary aspects in lynx translocation and reintroduction. III Iberian Lynx Conservation Seminar, Huelva, Spain, 17.-19.11.2008. Eingeladener Vortrag.
- Schmidt-Posthaus H, Bernet D, Wahli T (2008). Freshwater fish health assessment – focus on liver pathology. Cefas Histopathology Workshop. Cefas, Weymouth, UK, 19.-23.5.08. Vortrag auf Anfrage.
- Segner H (2008). Aquakultur im Berner Oberland – ein Stör-Fall ?. Naturforschende Gesellschaft Basel. 18.6.2008. Eingeladener Vortrag.
- Segner H (2008). Die Gonadenveränderungen bei Thunersee-Felchen – Evidenz für endokrine Disruption ?. BAFU-Tag zu hormonaktiven Stoffen. 1.9.2009. Eingeladener Vortrag.
- Segner H (2008). Uncertainty and ignorance in ecotoxicological risk assessment: the example of endocrine disruption. 20<sup>th</sup> International Congress on Zoology, Paris, 26.-29.8.2008. Invited Keynote Talk.
- Segner H (2008). Veränderungen der Geschlechtsorgane bei Felchen im Thunersee. Thuner Naturforschende Gesellschaft. 25.11.2008. Eingeladener Vortrag.
- Segner H (2008). Zebrafish as a model species to study the modes of action of endocrine disruptors.. 4<sup>th</sup> Conference on Aquatic Animal Models in Human Disease. 31.1.-3.2.2008, Durham, NC, USA: Invited Talk
- Segner H, Wahli T (2008). The proliferative kidney disease of salmonids: the role of temperature. 5<sup>th</sup> World Fisheries Congress. 20.-25.10.2008, Yokohama, Japan. Oral presentation.

- Wahli F, Bettge K, Segner H, Bernet D, Schmidt-Posthaus H (2008). Temperature effects on proliferative kidney disease in trout. FSBI meeting: Parasites as agents of selection in fish: from genes to ecosystems. Cardiff, UK, 21.-25.7.08. Vortrag.
- Wahli T (2008). Etat de santé des populations piscicoles sauvages en Suisse: méthodes de surveillance. Colloque scientifique Ifremer, Cemagref, Onema, Asps : Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individuelle au peuplement. Centre Ifremer de Nantes 11.-12. März 2008. Vortrag auf Einladung.
- Wahli T, Bernet D, Segner H, Schüpbach G (2008). Strategieentwicklung für eine risikobasierte Überwachung der Schweizer Fischzuchten mit Bezugnahme auf die neue Aquakulturrichtlinie 2006/88 der EU. Forschungstreffen BAG-BVET-BLW: Sicherheit entlang der Lebensmittelkette, Bern, 9.9.08. Poster und Kurzvortrag.
- Wahli T, Müller B, Grossheider G (2008). In vitro Wirkung eines N-Halamides auf verschiedene Stadien von *Ichthyophthirius multifiliis*. XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland, 8.-11.10.08. Vortrag.
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2008). The mystery of PKD: Proliferative Kidney Disease of Fish. Cefas Histopathology Workshop. Cefas, Weymouth, UK, 19.-23.5.08. Vortrag auf Anfrage.
- Wenger M, Ondračková M, Machala M, Juraida P, Segner H (2008) Multiple Stressor Assessment in the Bilina, Czech Republic. AGM Meeting MODELKEY, Toulouse, Frankreich 13.-17.4.08 Vortrag
- Wenger M, Sattler U, Goldschmidt-Clermont E, Segner H (2008): Estrogenic Substances Affect Immune Parameters and Survival Rate of Yersinia-exposed rainbow trout. 25<sup>th</sup> ESCPB congress. Ravenna, IT. 07.-11.09.08. Vortrag
- Wenger M, Sattler U, Goldschmidt-Clermont E, Segner H (2008): Estrogenic Substances Affect Immune Parameters and Survival Rate of Yersinia-exposed rainbow trout. 5th World Fisheries congress. Yokohama, JP. 20.-24.10.08. Vortrag
- Wenger M, Segner H. (2008). Impact of estrogen active substances on the developing immune system of rainbow trout. Vortrag. 24th Conference of the European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP, Ravenna, Italy, 7.-11- September. Comp. Biochem Physiol. 151A :S5.
- Wenker C., J. Völlm, F. Steffen J. Wimmershoff and N. Robert (2008): Star gazing Lion – eine vergessenen Krankheit? 28. Arbeitstagung der Zootierärzte im deutschsprachigen Raum, 31. Okt.-2. Nov., Gelsenkirchen, Deutschland
- Zanolari P., N. Robert und M. Meylan (2008): Tuberkulose (*Mycobacterium microti*) bei Neuweltkameliden – Ein Update. 7. Neuweltkamelidentagung der Schweizerischer Vereinigung für Wiederkäuermedizin, Berne, Nov. 2008

### 5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

- Medienkonferenz Broschüre ‚Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee‘. Spiez, 07.05.2008
- Radio-Interview für die DRS-Sendung „Espresso“ zum Thema „Fischzucht: Artgerechte Haltung versus Rendite“. (Segner)
- Beteiligung an Medienkonferenz zum Abschluss des NFP50 „Hormonaktive Stoffe“. 26.6.2008 (Segner)

### 5.4 Ausbildung

#### 5.4.1 Lehre

- Vergleichende Morphologie: 1. Jahreskurs, 18.2.-7.3.08 (Robert, Ryser, Segner, Wahli)
- Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs 3.-7.11.08 Bern und 24. – 28.11.08 Zürich (Robert, Ryser, Segner, Wahli)Elektivblock Fischkrankheiten für 4. Jahreskurs (WS) (Wahli)

- Mantel Nutztiere, 4. Jahreskurs, Bern: Gämsblindheit + Hirschkrankheiten (Ryser)
- Séminaire de faunistique (Biologie Studenten Universität Neuenburg, Seminarkoordination: Prof. Bshary) "Médecine vétérinaire et faune sauvage" (Ryser)
- Wildhüterkurs Kanton Bern „Personenschutz & Umgang mit Probenmaterial“, Münsingen/BE, 14.03.2008 (Ryser)
- Vorlesung „Ökophysiologie“. Masterstudiengang Ecology and Evolution, 3. Jahreskurs, Universität Bern. HS 08 (Segner)
- Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. R. Brun). Basel 14.5.08 (Wahli)
- Vorlesung „Anatomy and Physiology of Fishes“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 18.3.08 (Segner)
- Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 27.3.08 (Wahli)

#### 5.4.2 Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen, Tagungen

- Informationsveranstaltung für Urner- und Berner Fischereiaufseher zum Thema Gonadenveränderungen bei Felchen. Bern und Reutigen 4.4.08 (Bernet, Wahli).
- Trainingskurs im Rahmen von KEYBIOEFFECTS: Biomarkers and their role in environmental risk assessment. Bern, 2. – 6.6.2008.
- Workshop zu „Modes of Action“. Liverpool. 30.10.-1.11.2008- Co-Veranstalter mit Prof. Mark Cronin, University of Liverpool.

#### 5.4.3 Beiträge an Ausbildungs- und Weiterbildungskursen

- Ausbildungskurs für Fischereiaufseher des Kantons Graubünden: Teil Fischkrankheiten. Chur, 17.12.08 (Wahli)
- Vorlesung „Biomonitoring“. Weiterbildungskurs für Fachtoxikologen. Frankfurt. 26.2.2008 (Segner)
- Vorlesung „Aquatic hazard assessment“. OSIRIS PhD Trainingkurs. Milano. 10.3.2008. (Segner)
- Vorlesung „Fish toxicology“. Masterkurs Acuicultura y Pesca. Universität Cadiz. Cadiz. 6.-9.4. 2008 (Segner)
- Vorlesung „Alternativmethoden in REACH“. Fachkurs der Gesellschaft Deutscher Chemiker GdCh. Leipzig. 13.-14.11.2008 (Segner)

### 5.5 Besuche von Kursen

#### 5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
5.2.08	Sitzung Bernische Fischereikommission, Wangen an der Aare	Wahli
11.-12.3.08	Colloque scientifique Ifremer, Cemagref, Onema, Asps : Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individue au peuplement. Centre Ifremer de Nantes	Wahli

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
13. – 17.4.08	AGM Meeting MODELKEY, Toulouse, Frankreich	Wenger, Segner
30. 4.-3.5.08	7th scientific meeting of the European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZVV), , Leipzig, Deutschland.	Hoby, Robert
15.-17.5.08	Fortbildung des Bundes für Fischereiaufseherinnen und Fischereiaufseher. Spiez	Bernet, Schmidt-Posthaus, Wahli
15.-18.5.08	26èmes Rencontres du GEEFSM, Faucon de Barcelonnette/France	Ryser
19.-23.5.08	Cefas Histopathology Workshop. Cefas, Weymouth, UK	Schmidt-Posthaus, Wahli
2.6. – 6.6.08	Biomarkers and bioanalytics in environmental hazard assessment, Bern	Möller,Wenger, Segner, Schmidt-Posthaus,Nakayama, Müller
6.6.08	Tagung der Schweizer Vereinigung für Tierpathologen (SVTP), Zürich	Bettge, Schmidt-Posthaus, Ryser
15.6. – 20.6.08	Toxicogenomics Kurs, Aveiro, Portugal	Möller
17.-20.6.08	Workshop in diagnosis of the exotic fish diseases EHN and EUS & 12 <sup>th</sup> Annual meeting of the National Reference Laboratories for Fish Diseases. Aarhus, Denmark	Wahli
23.6. – 27.6.08	Fisch-Immunologie Kurs, Wageningen, Niederlande	Möller
21.-25.7.08	FSBI meeting: Parasites as agents of selection in fish: from genes to ecosystems. Cardiff, UK.	Wahli
23.08.08	3. Lysser Wildtiertage, Lyss/BE	Ryser
23.-30.8.2008	Symposium of the Biology and management of Coregonid fishes, Winnipeg, Kanada	Bernet
4.9.08	Avortements infectieux chez les bovins et les ovins: Prévalence, dépistage, impact économique et potentiel zoonotique ; Cours de formation continue, Institut Galli Valerio, Lausanne	Hoby, Marreros, Ryser
7. – 11.9.08	25 <sup>th</sup> ESCPB congress. Ravenna, IT	Wenger, Nakayama, Segner
9.9.08	Forschungstreffen BAG-BVET-BLW. Sicherheit entlang der Lebensmittelkette. Kongresszentrum Allresto, Bern	Wahli
10.9.08	Informationsveranstaltung für Diagnostiklaboratorien. Organisator: BVET. Bern	Wahli
15.9. – 19.9.08	Isolierung und Kultivierung von Immunzellen, FLI Riems, Deutschland	Möller
01.-09.10.08	VIII Conference of the European Wildlife Disease Association, Rovinj, Croatia	Marreros, Ryser
28.9. – 5.10.08	Microarray-Kurs Ås, Norwegen	Wenger
8.-.11.10.08	XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Oesterreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP): Der Weg zum gesunden Fisch. Jena, Deutschland.	Bernet, Klenk, Lany, Schmidt-Posthaus, Wahli
12.10.-17.10.08	Annual American Association of Zoo Veterinarians (AAZV) Conference, Los Angeles, USA.	Hoby, Robert

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
13.10. – 24.10.08	5th World Fisheries congress. Yokohama, JP	Wenger, Nakayama, Segner
31.10-02.11.08	28. Arbeitstagung der Zootierärzte im deutschsprachigen Raum, 31.10-02.11.08, Gelsenkirchen, Deutschland	Robert
6.11.08	Weiterbildungsseminar ‚Neurologische Erkrankungen bei exotischen Heimtieren‘, Schweizerische Vereinigung für Wild-, Zoo- und Heimtiermedizin (SVWZH), Zürich.	Hoby
17.-19.11.08	III Iberian Lynx Conservation Seminar, Huelva, Spain, November	Ryser
28.-30.11.08	7. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zootier-, Wildtier- und Exotenmedizin (Fachgruppe der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft), 28.-30. November, Wuppertal	Hoby, Klenk

### 5.5.2 Speziellen Veranstaltungen

23.-27.6.08	Introduction to Epidemiology & Biostatistics 1, Leitung: Prof M. Doherr, Bern	Marrerros, Wu
30.6.-4.7.08	Introduction to Epidemiology & Biostatistics 2, Leitung: Prof M. Doherr, Bern	Marrerros, Wu
7.08	Statistics with NCSS, Leitung: Prof M. Doherr, Bern	Wu

### 5.5.3 Auszeichnungen

Ursula-und-Heinz-Georg-Klös Nachwuchsförderungspreis 2008 der Deutschen Gesellschaft für Zootier-, Wildtier- und Exotenmedizin an Dr. Stefan Hoby. Wuppertal, 29.11.2008.

European Wildlife Disease Association (EWDA) Award for best student poster presentation an Nelson Marreros. 8th Conference of the EWDA, Rovinj, Croatia, 2-5 October, 2008

## 5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Mitglied der Berufungskommission der Technischen Universität Berlin für C4 Professur "Aquatische Biotechnologie" (Segner)
- Vorsitz des Wissenschaftlichen Beirates des Institutes für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin (Segner)
- Präsident des „Forums Allgemeine Ökologie“ der Universität Bern (Segner)
- Gutachtergremium des Programms BW PLUS "Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung" des Landes Baden Württemberg (Segner)
- Mitglied im Arbeitskreises "Endokrine Stoffe" des BAFU (Segner)
- Mitglied des Steering Committees der ILSI-HESI-Arbeitsgruppe zur Bioakkumulation (Segner)
- Member of the Expert Panel for Reviewing the Draft Guidline on the Fish Screening Assay of the US Environmental Protection Agency (EPA) (Segner)
- Mitglied im Stiftungsrat der Seniorenuniversität Bern (Segner)
- Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der NGO „Fairfish“ (Segner)
- Swiss Representative in COST Action 867 „Fish Welfare“
- Mitglied in der ECVAM (European Centre for Validation of Alternative Methods) Task Force für Ökotoxikologie (Segner)

- Branch Officer für die EAFP (European Association of Fish Pathologists) in der Schweiz (Wahli)
- Mitglied der Bernischen Fischereikommission (Wahli)
- Ausserordentliches Mitglied des Veterinary Medicines Expert Committee (VMEC) der Swissmedic (Wahli)
- Mitglied des GAAS (veterinary advisory group for the Iberian lynx conservation program) (Ryser)

## 5.7 Editorentätigkeit

- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- BMC Online Comparative Hepatology, Editorial Board (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms, Editorial Board (Segner)
- Environmental Pollution, Editorial Board (Segner)
- Environmental Science and Pollution Research (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology, Editorial Board (Segner)
- Journal of Environmental Safety (China) (Segner)

## 5.8 Gutachtertätigkeit

### 5.8.1 Zeitschriften

- Fundamental and Applied Limnology (Bernet)
- Anales Zoologici Fennici (Bernet)
- African Journal of Aquatic Science (Schmidt-Posthaus)
- Aquaculture (Segner)
- Aquatic Toxicology (Segner)
- Chemosphere (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Segner)
- Environmental Pollution (Segner)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- European Journal of Wildlife Research (Ryser)
- Fish Physiology and Biochemistry (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner)
- Journal of Fish Biology (Segner)
- Journal of Fish Diseases (Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Toxicological Sciences (Segner)
- UWSF - Umweltforschung (Segner)
- Veterinary Pathology (Schmidt-Posthaus)

### 5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:

- Christiane Vögeli. Endocrine disrupting chemicals : linking internal exposure to effects in wild fish. PhD thesis. ETH Zürich
- Constanze Pietzsch (2008). In vitro and in vivo regulation of non-specific immune responses in carp (*Cyprinus carpio*). PhD thesis. Humboldt Universität Berlin
- Mirjam Fröhlicher (2008). Importance of estrogen receptors in early life stages of zebrafish (*Danio rerio*) development. PhD thesis. ETH Zürich.

### 5.8.3 Gutachten für Organisationen:

- FWO Belgian Science Foundation (Segner)
- ISF International Science Foundation (Schweden) (Segner)
- Deutsch Bundestiftung Umwelt (Segner)
- NSERC Canada (Segner)
- NERC National Environmental Research Council (UK) (Segner)
- Research Council of Norway (Segner)
- Programm BW PLUS, Baden-Württemberg (Segner)
- Israel Science Foundation (Segner)

## 5.9 Gäste

- Bernd Köllner, FLI Riems.. Seminarvortrag „T-lymphocytes of trout: to be or not to be. 23. April 2008.
- Mirjam Pewsner, Universität Zürich: Praktikum als angehende Veterinärin. Aushilfe bei den Fängen von Steinböcken. 1. - 31. Mai 2008
- Dorothee Eiffler, Universität Leipzig: Praktikum als angehende Veterinärin; 26. Mai. - 2. Juni 2008
- Dr. MaryJo Bernhard. Procter & Gamble, USA. Abgleichung von Methoden zur Leberzell-Isolierung. 6. - 8. Juni 2008
- Tineke Slootweg. Praktikum im Rahmen des EU Projektes Keybioeffects; 15. Juli – 12. August 2008 und 10. - 16. Dezember 2008
- Dr. Raoul Kuiper, University of Utrecht. Marie Curie Antragsstellung. 21. - 25. Juli 2008
- Rubina Sirri, Universität Bologna, Immunhistologietrainingskurs; 13. – 31. Oktober 2008
- Dr. Doris Au, City University Hongkong. Projekt-Antragstellung. 1. - 3. Dezember 2008

## 5.10 Wissenschaftliche Kontakte

### 5.10.1 Inland

- Abteilung klinisch-experimentelle Forschung, Inselspital Bern
- Amt für Gewässerschutz des Kantons Bern
- Beratungs und Gesundheitsdienst Kleinwiederkäuer
- Bundesamt für Gesundheitswesen
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
- Bundesamt für Veterinärwesen
- Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune, Neuchâtel
- EAWAG Dübendorf
- Forschungszentrum für Limnologie EAWAG, Kastanienbaum
- Gewässer- und Bodenschutzlabor Kanton Bern
- DSM, St. Louis (F), Basel und Kaiseraugst
- Institut für Molekularbiologie II, Universität Zürich
- Institute für Parasitologie, Bern & Zürich
- Institut für Rechtsmedizin, Bern
- Institut für Veterinärbakteriologie, Bern
- Institut für Veterinärvirologie, Bern & Zürich
- Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe, Mittelhäusern
- Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Oekologie
- Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltungen
- Kantonale Veterinärämter

- KORA, Muri
- Naturhistorisches Museum Bern
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Veterinärmedizinisches Labor, Universität Zürich
- Wildark, Bern
- Wildvet Projects, Stampa
- Zoologischer Garten Basel
- Zoologischer Garten Zürich
- Zoologisches Institut, Universität Bern

#### 5.10.2 Ausland

- Amt der Salzburger Landesregierung, Veterinärdirektion, Salzburg, Oesterreich
- Bayerische Landesanstalt für Wasserwirtschaft, Institut für Wasserforschung, Wielenbach, München, Deutschland
- Bundesamt für Veterinärmedizinische Untersuchungen, Innsbruck, Oesterreich
- Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Friedrich Loeffler Institute, Insel Riems, Deutschland
- College of Forestry, Wildlife and Range Sciences, University of Idaho, USA
- Community Reference Laboratory for Fish Diseases, Aarhus, Dänemark
- Ex-situ and in-situ Iberian lynx conservation programmes, Spain
- Fish Disease Laboratory, Weymouth, Grossbritannien
- Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Oekologie, Wien, Oesterreich
- Fraunhofer Gesellschaft, Berlin
- Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, Deutschland
- Joint Research Centre, Ispra, Italien
- National Veterinary Institute, Wildlife Department, Uppsala, Schweden
- NOFIMA, Ås, Norwegen
- Rhodes University, Department of Ichthyology and Fisheries Science, Grahamstown, Südafrika
- State Research Institute of Lake & River Fisheries, St. Peterburg, Russland
- Toxicology Laboratory, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, France
- Tetra Werke, Melle, Deutschland
- University of Stellenbosch, Division of Aquaculture, Stellenbosch, Südafrika
- Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
- Universidad de Cadiz, Departamento de Biología, Cadiz, Spanien
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor, Konstanz, Deutschland
- University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler), Exeter, Grossbritannien
- University of Plymouth, Department of Biological Sciences, Plymouth, Grossbritannien
- University of Stirling, Institute of Aquaculture, Stirling, Grossbritannien