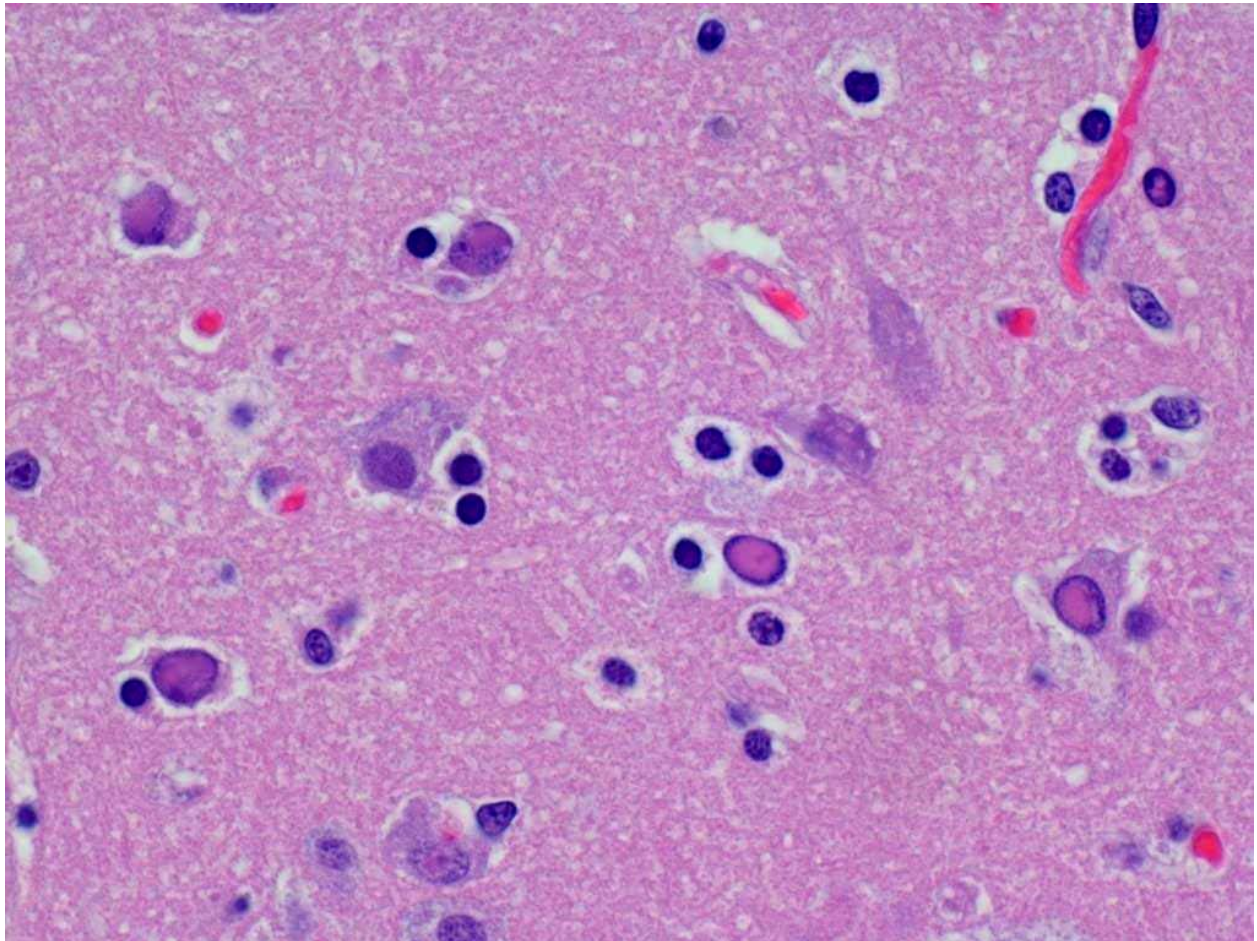


Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Jahresbericht 2012



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli

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

Titelbild: Eosinophile Einschlusskörperchen in den Kernen mehrerer Neuronen im histologischen Schnittpräparat eines an Hundestaubevirus (CDV) erkrankten Fuchses.

INHALT

Vorwort	5
Organisation	6
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin	7
1 Das Zentrum für Fisch und Wildtiermedizin (FIWI).....	7
1.1 Aufgabenbereich	7
1.2 Diagnostik.....	7
1.3 Forschung	8
1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit	8
1.5 Referenztätigkeiten	9
1.6 Mitarbeiter	9
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische	11
2.1 Schwerpunkte.....	11
2.2 Inlandstatistik.....	12
2.2.1 Untersuchungsmaterial	12
2.2.2 Untersuchte Arten	12
2.2.3 Herkunft nach Lebensraum.....	12
2.2.4 Herkunft nach Kantonen	12
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen	13
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	13
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	13
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	15
2.2.9 Tumore	16
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	16
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose	16
2.3 Importstatistik	16
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	17
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen	17
2.4.2 Einsendungen	17
2.4.3 Untersuchte Arten	17
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials	17
2.4.5 Laboruntersuchungen	18
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	18
2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	19
2.4.8 Tumoren.....	20
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	20
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	20
2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten	20
2.5 Referenzlabortätigkeit	22
2.6 Beratungstätigkeit.....	22
3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere	23
3.1 Schwerpunkte.....	23
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere	23
3.2.1 Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik	23
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	24
3.3.1 Luchse.....	24
3.3.2 Biber.....	25
3.3.3 Wildkatzen.....	25
3.3.4 Staupe.....	26
3.3.5 Trichomonose bei Gartenvögeln	26
3.3.6 Tularämie bei Feldhasen.....	26
4 Forschung.....	27
4.1 Projektzusammenstellung	27

4.1.1	Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren.....	27
4.1.2	Gesundheitsüberwachung freilebender Fisch- und Wildtierpopulationen.....	29
4.1.3	Tierschutz bei Fischen und Wildtieren.....	33
4.1.4	Nachweismethoden für Krankheiten und die Kontrolle von Krankheiten bei Fischen und Wildtieren.....	34
5	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte.....	37
5.1	Publikationen.....	37
5.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	37
5.1.2	Buchbeiträge.....	38
5.1.3	Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen.....	39
5.1.4	Projektberichte.....	39
5.1.5	Anderes.....	39
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge.....	40
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI.....	44
5.4	Ausbildung.....	44
5.4.1	Lehre.....	44
5.4.2	Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen, Tagungen, Beiträge zu Kursen.....	44
5.5	Besuche von Kursen.....	45
5.5.1	Kongresse und Tagungen.....	45
5.5.2	Spezielle Veranstaltungen.....	46
5.5.3	Auszeichnungen.....	46
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben.....	46
5.7	Editorentätigkeit.....	47
5.8	Gutachtertätigkeit.....	47
5.8.1	Zeitschriften.....	47
5.8.2	Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen.....	48
5.8.3	Gutachten für Organisationen.....	48
5.9	Gäste am FIWI.....	48
5.10	Wissenschaftliche Kontakte.....	48
5.10.1	Inland.....	48
5.10.2	Ausland.....	49

VORWORT

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die Tätigkeiten des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Jahr 2012.

Krankheiten von Fischen und Wildtieren finden im Rahmen der Diskussion zur Klimaveränderung und globalen Erwärmung zunehmend Beachtung. Es gibt eine Reihe von Hinweisen, dass die veränderten Klimabedingungen Vorkommen und Häufigkeit bestehender Krankheiten beeinflussen resp. zur Entstehung neuer Krankheiten („emerging diseases“) beitragen. Bei Fischen ist das Krankheitsgeschehen auf Grund ihrer Ektothermie grundsätzlich stark abhängig von den Temperaturbedingungen, und es gibt Hinweise, dass die in der Schweiz weitverbreitete Proliferative Nierenerkrankung (PKD) der Bachforellen von steigenden Wassertemperaturen gefördert wird. Bei Wildtieren sind insbesondere Vektorgetragene Erkrankungen von Klimafaktoren beeinflusst. Wildtiere sind ein wichtiges Reservoir von Pathogenen, die auch Haustiere und den Menschen befallen können. Daher ist eine sorgfältige Überwachung des Gesundheitszustandes von Fisch- und Wildtierpopulationen wichtig, um mögliche Risiken möglichst frühzeitig erkennen zu können. Die Forschung des FIWI sieht sich hier mit neuen und spannenden Fragestellungen konfrontiert. Durch die positive Entwicklung unserer Forschungsexpertise über die letzten Jahre sind wir in der Lage, diese neuen Herausforderungen anzunehmen. In der Tat haben bereits mehrere unserer Forschungsprojekte Fragestellungen zu Folgen der Klimaveränderungen für die Gesundheit von Fischen und Wildtieren aufgegriffen, und dieses Thema wird uns in der Zukunft zunehmend begleiten.

Bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FIWI möchte ich mich ganz herzlich bedanken für Ihren weit überdurchschnittlichen Einsatz. Darüber hinaus geht mein Dank an all jene Institutionen und Einzelpersonen, die durch ihre Unterstützung, Förderung und Zusammenarbeit die erfolgreiche Tätigkeit des FIWI im Jahr 2012 möglich gemacht haben.

Bern, im Mai 2013

Prof. Helmut Segner

ORGANISATION

Das Team des FIWI
(Personalbestand 31. Dezember 2012)

Prof. Dr. Helmut Segner	[helmut.segner(at)vetsuisse.unibe.ch]
PD Dr. Thomas Wahli	[thomas.wahli(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Heike Schmidt-Posthaus	[heike.schmidt(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Ayako Casanova-Nakayama	[ayako.casanova(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Beat von Siebenthal	[beat.vonsiebenthal(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nicolas Diserens	[nicolas.diserens(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dipl. Biol. Alessa Hawliczek	[alessa.hawliczek(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dipl. Biol. Christian Kropf	[christian.kropf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Maricruz Guevara	[maricruz.guevara(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dipl. Biol. Christyn Bailey	[christyn.bailey(at)vetsuisse.unibe.ch]
Elisabeth Oldenberg	[elisabeth.oldenberg(at)vetsuisse.unibe.ch]
Lucia Gugger	[lucia.gugger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Barbara Müller	[barbara.mueller(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ursula Sattler	[ursula.sattler(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Marie-Pierre Ryser	[marie-pierre.ryser(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Francesco Origgi	[francesco.origgi(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Samoa Giovannini	[samoa.giovannini(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Mainity Batista Linhares	[mainity.batistalinhares(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. Vet. Roman Meier	[roman.meier(at)vetsuisse.unibe.ch]
Manuela Weber	[manuela.weber(at)vetsuisse.unibe.ch]
Rebecca Hari	[rebecca.hari(at)vetsuisse.unibe.ch]

Zentrumsleitung

Nationale Fisch- untersuchungs- stelle

Wilduntersuch- ungsstelle

ZENTRUM FÜR FISCH- UND WILDTIERMEDIZIN (FIWI)

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

Universität Bern
Tierspital
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin
Postfach 8466
3001 Bern

TEL 031 631 24 65 (Fischuntersuchungsstelle)
031 631 24 43 (Wildtiere, Abteilungsleitung)
031 631 24 00 (Wildtierdiagnostik)
FAX 031 631 26 11
Internet URL <http://www.itpa.vetsuisse.unibe.ch/fiwi/index.html>

Sowohl die Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) als auch die Wildtierpathologie des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) sind akkreditierungstechnisch Teil der Prüfstelle „Diagnostische Labors der Vetsuisse Bern“ (DLVB) und somit gemäss ISO/IEC 17025 unter der Nummer STS 175 akkreditiert. Damit erfüllen die beiden Einheiten auch die Voraussetzungen für vom Bund anerkannte Untersuchungslabore für Fisch- und Wildtierkrankheiten.



Das Zentrum ist schweizerisches Kompetenzlabor für Fisch- und Wildtierkrankheiten, sowie schweizerisches Referenzlabor für folgende Krankheiten:

- Infektiöse Lachsanämie (ISA)
- Infektiöse Hämato-poietische 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 für Fisch und Wildtiermedizin (FIWI) wird von der Universität Bern, dem BVET und dem BAFU getragen. Über die durch diese drei Institutionen gewährleistete Grundfinanzierung wirbt das FIWI in erheblichem Masse kompetitive Drittmittel ein (2012: etwa 600'000 CHF).

Die Untersuchung des Gesundheitsstatus von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen und Wildtieren steht im Fokus des FIWI. Das Zentrum deckt die Bereiche Krankheitsdiagnostik, Forschung und Lehre für diese Tiergruppen innerhalb der veterinärmedizinischen Fakultät der Schweiz (Vetsuisse) ab. Auf nationaler Ebene nimmt das FIWI die Aufgabe als Kompetenzzentrum für Fisch- und Wildtierkrankheiten wahr.

Das fachliche Mandat des FIWI beinhaltet:

- Diagnostik von infektiösen und nicht infektiösen Krankheiten bei Fischen und Wildtieren
- Funktion als akkreditiertes Diagnostiklabor für meldepflichtige Fischseuchen
- Funktion als nationales Referenzlabor für Fisch- und Wildtierkrankheiten
- Etablierung und Validierung von diagnostischen Methoden zur Untersuchung des Gesundheitszustandes von Fischen und Wildtieren
- Forschung zu Pathogen-Wirt Interaktionen
- Forschung zu nicht-infektiösen Krankheitsfaktoren (insbesondere zu chemischen Stressoren)
- Erforschung von Krankheiten – einschliesslich neu- und wiederauftretender Krankheiten - bei freilebenden und gehegten Fisch- und Wildtierpopulationen sowie Untersuchung pathogenetischer und epidemiologischer Faktoren
- Erforschung der Rolle und der Reservoirfunktion von Wildtierpopulationen für Krankheiten von Haustieren wie von Zoonosen
- Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Fischen und Wildtieren

1.2 Diagnostik

Fische und Wildtiere stehen im Fokus der diagnostischen Tätigkeit des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin. Das Angebot umfasst bei den Fischen die makroskopische und mikroskopische Pathologie, Parasitologie, Bakteriologie und Virologie. Im Bereich der Wildtiere liegt das Hauptgewicht der diagnostischen Tätigkeit auf der Pathologie. Auftraggeber für diagnostische Untersuchungen sind u.a. Behörden, Kliniken, Tierärzte und Privatpersonen.

Die gesamte Diagnostiktätigkeit ist seit dem Jahr 2000 gemäss Norm ISO/IEC 17025 akkreditiert, zunächst bei Fischen als eigene Einheit, bei den Wildtieren innerhalb des Institutes für Pathologie. Bei der zweiten Neuakkreditierung im Jahre 2010 wurden alle 6 am Tierspital akkreditierten Stellen zu einer einzigen Prüfstelle mit dem Namen „Diagnostische Labors Vetsuisse Bern“ (DLVB) unter der STS Nummer 175 zusammengefasst. Die Akkreditierung ist Voraussetzung für die Anerkennung als zugelassenes Untersuchungslabor für behördlich angeordnete Untersuchungen.

Das FIWI ist auch Referenzlabor der Schweiz für die Fischseuchen Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN), Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS), Infektiöse Anämie der Salmoniden (ISA), Infektiöse Pankreasnekrose (IPN), Frühlingsvirämie der Karpfen (SVC), Proliferative Nierenkrankheit (PKD), Krebspest sowie für die Wildtierseuche Hämorrhagische Krankheit der Hirsche (EHD).

Angaben zum Untersuchungsgut sowie den Befunden sind in den Kapiteln 2 (Fische) und 3 (Wildtiere) zusammengestellt. Im Zentrum des Interesses des FIWI steht die Gesunderhaltung von Beständen und Populationen (Herdenmedizin). Dies wird erreicht durch die Untersuchung von Einzeltieren oder kleinen Gruppen von Tieren aus diesen Beständen. Die individuelle Behandlung von Einzeltieren stellt eine Ausnahme dar.

1.3 Forschung

Das FIWI führt national wie international anerkannte Forschung zu infektiösen und nichtinfektiösen Krankheiten von Fischen und Wildtieren durch. Die Forschung am FIWI zeichnet sich aus durch:

- die Nutzung eines breiten Methodenspektrums, von histopathologischen über molekularbiologische bis zu epidemiologischen Techniken
- die Verzahnung von Labor- und Freilandarbeiten
- die Verbindung von veterinärmedizinischen mit ökologischen, toxikologischen und epidemiologischen Fragestellungen.

Ziel der Forschungsarbeiten ist es, jene Faktoren, die Krankheitsausbreitung und –persistenz in Populationen beeinflussen, zu ermitteln. Damit wird ein vertieftes Verständnis der Interaktion zwischen Wirt, infektiösen wie nicht-infektiösen pathogenen Agentien, und beeinflussenden Umweltfaktoren geschaffen. Dies ist Voraussetzung für die Prävention und die Risiko-basierte Überwachung von Krankheiten bei Fischen und Wildtieren.

Innerhalb der Vetsuisse Fakultät Bern ist die FIWI-Forschung in zwei der vier Forschungsschwerpunkte integriert: „Host-Pathogen Interaction“ und „Populationsmedizin/Veterinary Public Health“. Im Jahre 2012 wurde eine externe Evaluation der Foki durchgeführt. Neben der externen Evaluation, die auf die Foki abhebt, ist zukünftig eine jährliche Selbstevaluation der Abteilungen resp. Institute vorgesehen.

Die Forschungsergebnisse des FIWI werden in führenden internationalen Fachzeitschriften publiziert (siehe 6.1.1). An nationalen und internationalen Veranstaltungen stellt das FIWI regelmässig seine Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern vor (siehe 5. 2). Die Publikations- und Vortragstätigkeit spiegelt das breite Spektrum der vom FIWI bearbeiteten Fragestellungen, wie auch die intensiven wissenschaftlichen Kooperationen mit anderen Instituten wider.

1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Mitarbeiter des FIWI sind an verschiedenen Ausbildungsveranstaltungen des Veterinärmedizinischen Curriculums der Vetsuisse-Fakultät beteiligt. Dazu zählen Vorlesungsreihen zu Fischen und Wildtieren, zur vergleichenden Morphologie sowie zur Oekologie für Veterinärmediziner (siehe 6.4). Der Blockkurs zu Fischen, Zoo-, Wild- und Heimtieren für Veterinärmedizin-Studenten des 4. Jahreskurses wird gemeinsam vom FIWI und der Klinik für Heim-, Wild- und Zootiere der Universität Zürich an beiden Vetsuisse-Standorten, d.h. Zürich und Bern, angeboten.

Vorlesungen und Veranstaltungen wurden auch an anderen universitären Einrichtungen durchgeführt, so u.a. im Master-Programm der Phil-Nat. Fakultät der Universität Bern, am Schweizerischen Tropen- und Public Health Institut in Basel, an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, oder im Master-Programm „Acuicultura y Pesce“ der Universität Cadiz.

Das FIWI legt grossen Wert auf die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs im Bereich Fisch- und Wildtiermedizin. Dazu engagieren sich die FIWI-Mitarbeiter in der Betreuung von Doktoranden, sowohl aus der Veterinärmedizin wie aus den Naturwissenschaften. Im Jahre 2012 haben am FIWI die folgenden vier Personen ihre veterinärmedizinische Dissertation eingereicht: Michel Bula, Julien Casaubon, Nicolas Diserens, Janne Schöning. Nicole Strepparava hat ihre PhD Thesis in Biologie, die am Istituto Cantonale di Microbiologia, Bellinzona unter der Mit-Supervision der FIWI-Leitung durchgeführt wurde, erfolgreich abgeschlossen. Das FIWI beteiligt sich auch intensiv am Master-Programm der Vetsuisse-Fakultät (4 Masterarbeiten in 2012). Weiterhin engagiert sich das FIWI in der Ausbildung studentischer Praktikanten aus dem In- und Ausland (siehe 5.9) sowie im Residency-Ausbildungsprogramm des Instituts für Tierpathologie sowie auch in internationalen Resident-Trainingskursen. In 2012 hielten sich insgesamt drei Studenten, Doktoranden und Postdoktoranden aus dem Ausland für mehrwöchige bis mehrmonatige Praktika oder Forschungsaufenthalte am FIWI auf (s. 5.9).

Neben der universitären Lehre nehmen sowohl die ausser-universitäre Weiterbildung als auch die Beratungstätigkeiten einen hohen Stellenwert ein (siehe 6.4.2 und 6.4.3). So wurden verschiedene Weiterbildungsveranstaltungen von den Mitarbeitern des FIWI geleitet oder sie fanden unter Beteiligung von Mitarbeitern des FIWI statt. Adressaten waren Wildhüter und Jäger, Fischereiaufseher aber auch Tierärzte verschiedener Behörden, Personen, welche Tierversuche durchführen sowie Personen, die vom Bund vorgeschriebene Ausbildungsveranstaltungen für Zier- und Nutzfischzucht besuchten. Das jährliche Schnittseminar der Schweizerischen Vereinigung für Tierpathologen wurde massgeblich durch Mitarbeiter des FIWI's mitorganisiert.

1.5 Referenz Tätigkeiten

Das FIWI ist das Schweizer Referenzlabor für meldepflichtige Fischseuchen. Dies setzt voraus, dass für den Nachweis der in der Tierseuchenverordnung aufgelisteten Seuchen geeignete Methoden zur Verfügung stehen. Dabei ist es nicht zwingend, dass die Nachweise durch das Labor selber durchgeführt werden, aber das Vorgehen muss klar geregelt sein. Mit Ausnahme der Krebspest hat das FIWI für alle meldepflichtigen Fischseuchen geeignete Nachweismethoden. Das Zentrum arbeitet daran, auch für den Krebspest-Nachweis, welcher zurzeit durch eine Partnerinstitution (EU-Referenzlabor) durchgeführt wird, die notwendigen Methoden zu etablieren. Ein wichtiges Mittel der Qualitätskontrolle, d.h. zur Überprüfung, ob die Methoden erfolgreich eingesetzt werden, sind Ringversuche. Das FIWI nimmt am jährlich durch das Europäische Referenzlabor für Fischkrankheiten in Aarhus, Dänemark, international durchgeführten Ringversuch teil. Dieser Ringtest betrifft nicht nur Erreger, die in der Schweiz meldepflichtig sind, sondern auch solche, die bisher nur in der EU gelistet sind. Dies betrifft die Koiherpes-Virus Infektion, das Epizootische Ulzerative Syndrom (EUS) verursacht durch den Oomyzeten *Aphanomyces invadans* sowie die durch ein Ranavirus verursachte Epizootische Haematopoietische Nekrose (EHN). Beim Ringtest 2012 hat das FIWI wie im Vorjahr die maximal mögliche Punktzahl erreicht und damit seine Funktionsfähigkeit demonstriert. Zusätzlich zum Ringtest dienen eine Reihe von internen Kontrollen und Sicherungsmassnahmen der Sicherstellung der Diagnostikqualität. Die Referenz Tätigkeit beinhaltet auch Beratungstätigkeiten im Zusammenhang mit Fischseuchen sowie Wildtierkrankheiten für Behörden und Private.

1.6 Mitarbeiter

Verschiedene Mitarbeiter haben im Jahr 2012 das FIWI verlassen:

- Michel Bula hat Ende November seine Dissertation abgeschlossen und das FIWI verlassen. Er wird sich künftig als Fischtierarzt betätigen. Damit ist ein weiterer Kontakt mit ihm gesichert.
- Julien Casaubon hat im Mai 2012 seine Dissertation abgeschlossen. Er hat anschliessend an einem Projekt des Tropeninstituts zur Erforschung der Brucellose in Kirghistan teilgenommen, ein Praktikum in einer Universitätsklinik in Kanada absolviert und am laufenden Rehprojekt der Universität Zürich im Berner Oberland mitgearbeitet. Bald wird er eine Stelle als Kliniker an der Universität von Montreal antreten.
- Janne Schöning hat im Oktober 2012 ihre Dissertation abgeschlossen. Sie arbeitet nun als Tierärztin in einer Privatpraxis in Deutschland.
- Natascha Wu hat nach einem mehrmonatigen Einsatz an der Fischuntersuchungsstelle, bei dem sie ihre Kenntnisse über Fischkrankheiten erweiterte, eine Stelle in einer Tierarztpraxis gefunden und das FIWI verlassen.

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

Im Berichtsjahr sind folgende Mitarbeiter neu oder erneut zum FIWI gestossen:

- Chris Bailey aus England hat eine PhD Stelle angetreten, die im Rahmen eines Nationalfondprojektes zur Erforschung der Wirtsantwort auf den Befall durch *Tetracapsuloides bryosalmonae* ausgeschrieben worden war.

- Nicolas Diserens hat eine Postdoc Stelle am FIWI angetreten. Er wird dabei ein Nachfolgeprojekt seiner Dissertation bearbeiten, bei dem es darum geht, die Praxistauglichkeit seines in der Dissertation entwickelten Modelles zu testen.
- Maricruz Guevara, Bundesstipendiatin aus Costa Rica, hat mit den Arbeiten an einer Dissertation mit dem Themenbereich Epitheliocystis bei freilebenden Fischen begonnen.
- Rebecca Hari pflegt das Wildtierprobenarchiv des FIWIs im Rahmen eines Projekts zur Harmonisierung der epidemiologischen Untersuchungen bei Wildtieren in Europa.
- Roman Meier untersucht für seine Dissertation das Vorkommen von Infektionen mit dem Virus der Aujeszky'sche Krankheit bei Wildschweinen und arbeitet gleichzeitig als Diagnostik-Assistent.
- Fabienne Ott Knüsel untersucht als externe Mitarbeiterin im Rahmen einer Dissertation mögliche Einflussfaktoren die für das Auftreten von Tumoren bei Koi verantwortlich sein könnten.
- Thomas Riebli hat im Rahmen eines BNF-Programmes am Projekt OSIRIS mit Alessa Hawliczek gearbeitet.

Im Jahre 2012 waren folgende Mitarbeiter am FIWI angestellt:

Name	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungs-Grad (%)
Christyn Bailey	1.9.12		Doktorand	100 ⁴
Mainity Batista Linhares	1.10.11		Doktorandin	100 ⁴
Michel Bula	1.6.11	30.11.12	Doktorand	100 ⁴
Nicolas Diserens	1.4.12		Postdoc	100 ⁴
Ina Goeritz	1.11.11		Doktorandin	100 ⁴
Maricruz Guevara	15.9.12		Doktorandin	100 ⁴
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 ³
Rebecca Hari	1.7.12		Techn. Assistentin	20 ⁴
Alessa Hawliczek	15.9.09		Doktorandin	100 ⁴
Christian Kropf	15.3.11		Doktorand	100 ⁴
Samoa Giovannini	1.2.10		Residentin	100 ³
Roman Meier	1.10.12		Doktorand	100 ⁴
Barbara Müller	1.8.05		Laborantin	50 ¹ /30 ³
Ayako Casanova-Nakayama	15.10.06		Postdoc	60 ^{6,4}
Elisabeth Oldenberg	1.1.89		Laborantin	50 ¹ /30 ³
Francesco Origgi	1.2.10		Instruktor	50 ³
Thomas Riebli	9.1.12	31.3.12	Assistent	80 ⁵
Marie-Pierre Ryser	1.1.02		Leiterin Wildtiere	60 ²
Ursula Sattler	1.8.08	31.12.10	Laborantin	40 ⁴
Heike Schmidt-Posthaus	15.2.96		Wiss. Mitarbeiterin	50 ⁴
Janne Schöning	15.10.10	28.02.12	Doktorandin	100 ⁴
Helmut Segner	1.8.00		Leiter FIWI	100 ¹
Beat von Siebenthal	1.04.10		Postdoc	50 ¹ /50 ⁴
Christian Suter	19.11.12	14.12.12	Assistent	100 ⁷
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 ³
Manuela Weber	1.12.06		Techn. Assistentin	20 ⁴
Natacha Wu	5.9.11	4.3.12	Assistentin	80 ⁵

¹) Finanzierung durch BVET; ²) Finanzierung durch BAFU; ³) Finanzierung durch Universität Bern; ⁴) Finanzierung durch Drittmittel; ⁵) Finanzierung durch RAV; ⁶) Bundes-Stipendium, ⁷) Zivildienst

2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische

2.1 Schwerpunkte

Sowohl die Anzahl Fälle aus der Routinediagnostik wie auch diejenige aus Projekten haben im Berichtsjahr markant zugenommen. Diese Zunahmen stehen teilweise im Zusammenhang mit gezielten Reihenuntersuchungen. Andererseits entsprechen sie aber auch einem seit einigen Jahren bestehenden Trend.

Die bereits erwähnten Reihenuntersuchungen widerspiegeln sich auch in der Zunahme von Fällen aus einzelnen Kantonen (VD) bzw. Fischarten (Flussbarsch). Generell hat sich aber an der Zusammensetzung der untersuchten Arten nichts geändert.

Nachdem sich die Situation bezüglich meldepflichtigen Krankheiten im Jahr 2011 sehr erfreulich präsentiert hatte, war im Berichtsjahr eine deutliche Verschlechterung zu registrieren. Bei allen drei wichtigen meldepflichtigen Viruskrankheiten (Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS), Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN) und Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) gab es im Gegensatz zum Vorjahr wieder Nachweise.

Auch die durch einen Parasiten verursachte Proliferative Nierenkrankheit (PKD) wurde deutlich häufiger als im Vorjahr festgestellt. Diese Zunahme dürfte allerdings nicht einem allgemeinen Trend entsprechen sondern beruht auf dem Ergebnis einer intensiven Untersuchungskampagne in einem Kanton.

Wie im Vorjahr wurde wiederum ein Fall der durch den Erreger *Aphanomyces astaci* verursachten Krebspest in einem freien Gewässer nachgewiesen, allerdings in einem anderen Kanton als im Vorjahr, was auf ein separates Geschehen hindeutet.

Die beiden weiteren anzeigepflichtigen Fischseuchen Infektiöse Lachsanaemie (ISA) und Frühlingsvirämie des Karpfen (SVC) wurden im Berichtsjahr nicht nachgewiesen.

Als einzige nicht meldepflichtige Fischviruskrankung wurde ein Fall von Karpfenpocken diagnostiziert. Die bei Koi-Haltern gefürchtete Koi Herpes Infektion (KHV) wurde im Berichtsjahr nie festgestellt. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass das Institut für Virologie der Vetsuisse Fakultät Zürich den Nachweis des verursachenden Erregers anbietet. Die Möglichkeit dieses Angebotes wird u.a. von Privattierärzten, welche Koibestände betreuen, genutzt. Die Resultate der KHV-Untersuchungen in Zürich sind nicht Bestandteil der hier dargestellten Statistik.

Flavobakterien-Infektionen spielen v.a. in der Fischzucht eine herausragende Rolle. Alle durch diese Erreger verursachten Krankheitsformen (Flavobakteriose der Haut, Bakterielle Kiemenkrankheit und Systemische Flavobakteriose) mit Ausnahme der Flossenfäule haben zugenommen. Häufig sind solche Infektionen Ausdruck ungünstiger Umweltbedingungen oder Stress-Situationen. Eine Behandlung ohne Reduktion des Stresses führt daher oft nicht zum Ziel. Flavobakteriosen sind nicht ein Schweiz-spezifisches Problem sondern führen weltweit zu Verlusten. An Lösungsansätzen, wie diesen Infektionen entgegengetreten werden kann, wird intensiv geforscht (siehe auch Forschungsprojekte). Die Anzahl aller anderen Bakterien-Infektionen ging im Vergleich zum Vorjahr zurück.

Bei den Parasiten stehen wie im Vorjahr der Flagellat *Ichthyobodo necator* und der Ziliat *Ichthyophthirius multifiliis* im Vordergrund. Beide können zu massiven Problemen führen. Demgegenüber ist der ebenfalls häufige Nachweis von Hautwürmern eher als Nebenbefund zu werten.

Bei den Problemen mit unbekannter Ätiologie haben Augenprobleme bei Flussbarschen zu ausgedehnten Untersuchungen geführt. Als Ursache dieser Probleme wird hier ein Umweltproblem vermutet, das zu einer Schwächung und damit höheren Empfindlichkeit gegenüber Bakterien führt.

Das Angebot der Tumordiagnostik wurde ähnlich häufig wie im Vorjahr genutzt.

Wiederum hat die Untersuchungsstelle mit Erfolg an internationalen Ringversuchen teilgenommen.

2.2 Inlandstatistik

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

2.2.1 Untersuchungsmaterial

	2012	2011
Fische lebend	210	245
Fische tot	457	205
Organe	-	-

	2012	2011
Eier	-	-
Anderes	10	18

2.2.2 Untersuchte Arten

	2012	2011
Bachforellen	96	70
See-, Flussforellen	1	4
Regenbogenforellen	199	121
Saiblinge	16	4
Anderer Salmoniden	3	-
Aeschen	6	6
Felchen	4	4
Flussbarsche (Egli)	162	78
Anderer Barsche (z.B. Tilapien)	1	1
Hechte	-	1

	2012	2011
Karpfen	1	-
Koi	91	63
Anderer Karpfenartige	3	3
Elritzen	-	-
Aale	-	-
Pangasius	-	-
Störe	2	6
Zierfische	80	93
Krebse	4	3
Anderer	8	11

2.2.3 Herkunft nach „Lebensraum“

		2012	2011
Fischzucht	Privat	391	229
	Kantonal (inkl. NAFUS)	34	18
Freie Gewässer		61	56

	2012	2011
Aquarien	83	79
Weiher, Teiche	102	82
Anderer	6	4

2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2012	2011
AG	20	6
AI	-	1
AR	4	-
BE	109	92
BL	7	9
BS	9	8
FR	26	35
GE	2	1
GL	-	-
GR	9	17
JU	3	2
LU	36	49
NE	2	-
NW	1	-

	2012	2011
OW	4	3
SG	18	7
SH	-	-
SO	5	9
SZ	19	14
TG	40	7
TI	8	3
UR	1	4
VD	160	52
VS	112	91
ZG	3	6
ZH	64	40
Ausland	15	12

2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2012	2011
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	365	336
Bakteriologische und mykologische Untersuchungen	221	289

	2012	2011
Virologische Untersuchungen	172	119
Histologische Untersuchungen	454	311

2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2012	2011
Fischzuchtbesuche	1	-
Hälterungsversuche	-	-
Resistenztests	54	97

	2012	2011
Einzelserologien	-	-
PCR	39	15
Anderes	95	186

2.2.7 Infektiöse Krankheiten

2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2012	2011
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	5	-
Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)	1	-
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-

	2012	2011
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	2	-
Koiherpesvirus	-	-
Anderer Herpesviren (CCV, HVS, Pocken)	1	3
Lymphocystis (Lc)	-	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	-	-
Anderer Viren	-	-

2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2012	2011
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	51	45
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	-	2
Flavobakteriose der Haut	13	9
Rainbow trout fry syndrome (RTFS) (= Systemische Flexibakteriose)	21	14
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	2	1
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i>)	7	12
Furunkulose	5	6

	2012	2011
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	5	7
Vibriose	1	2
Lactococcosis	-	-
Mycobakteriose	10	13
Epitheliocystis	3	7
Bakterielle Mischinfektionen	34	51
Anderer	9	13

2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2012	2011
Aphanomyces (Krebspest)	1	1
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	7	7

	2012	2011
Microspora (Glugea, Nosema, Pleistophora)	-	-
Anderer Microspora	4	5
Anderer	14	16

2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

PROTOZOA

	2012	2011		2012	2011
<i>Mastigophora</i>					
<i>Phytomastigophora</i>					
Oodinium	-	-	Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>					
Ichthyobodo (Costia)	57	73	Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	3	8	Tripanosoma	-	1
Spironucleus	26	35	Andere	3	8
<i>Rhizopoda</i>					
Amöben	12	4	Andere	-	-
<i>Ciliophora</i>					
Chilodonella	7	2	Trichodina	16	22
Ichthyophthirius	13	10	Trichophrya	-	-
Sessilia	9	18	Andere	12	3
<i>Apicomplexa</i>					
Coccidia	-	-	Andere	-	1
Piroplasmia	-	-			
<i>Ascetospora</i>					
Haplosporidium	-	-	Andere	-	-
Marteilia	-	-			

METAZOA

	2012	2011		2012	2011
<i>Mvxozoa</i>					
Myxoboliden	1	1	Tetracapsuloides (PKD)	16	2
Myxosoma	-	-	Andere	5	5
Sphaerospora	31	2			
<i>Plathelminthes</i>					
<i>Monognea</i>					
Dactylogyrus	12	10	Gyrodactylus	44	52
Diplozoon	-	-	Andere	-	-
<i>Digenea</i>					
Diplostomum (Wurmstar)	-	-	Strigeiden	1	1
Posthodiplostomum	-	-	Andere	2	7
Sanguinicola	-	-			
<i>Cestoda</i>					
Bothriocephalus	-	-	Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-	Trienophorus	3	3
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-	Andere	2	-
Ligula	-	-			

Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2012	2011		2012	2011
<i>Aschelminthes</i>					
<i>Nematoda</i>					
Anisakis / Contracaecum	-	-	Philometra	-	-
Capillaria	-	-	Anguillicola	-	-
Cystidicola	-	11	Andere	8	6
<i>Acanthocephala</i>					
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	2	4	Pomphorhynchus	2	7
			Andere	1	2
<i>Annelida</i>					
Branchiobdella	4	1	Andere	-	-
Piscicola	1	2			
<i>Mollusca</i>					
Glochidia	-	-	Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>					
Argulus	-	-	Lerneä	-	-
Ergasilus	-	-	Andere	-	-
<i>Cordata</i>					
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-	Andere	-	-

2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2012	2011
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Eischalenerweichung	-	-
Gasblasenkrankheit	1	-
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	-	-
Sunburn (Sonnenbrand)	2	-

	2012	2011
Temperatur-Exzesse	-	-
Verletzungen	2	4
Vergiftungen	1	3
Unspezifische Kiemenveränderungen	3	2
Kannibalismus	-	-
Anderes	-	5

2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2012	2011
Kachexie	3	5
Laichdegeneration und Laichverhalten	5	6
Lipoide Leberdegeneration	-	2
Magen-Darmentzündung	2	8

	2012	2011
Mangelkrankheiten:	- Eiweiss	-
	- Vitamine	-
Nephrocalcinose	3	3
Steatosis (Verfettung)	-	1
Andere	-	-

2.2.8.3 Missbildungen

	2012	2011
Farbe	-	-
Organe	-	-

	2012	2011
Skelett	4	6
Andere	-	-

2.2.9 Tumore

	2012	2011
Sinnesorgane	1	-
Haut	14	13
Kiemen	1	3
Zähne	-	-
Verdauungstrakt	3	1
Schwimmbläse	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	1	-
Blut	-	2
Niere ohne haematopoietisches Gewebe	1	2
Haematopoietisches Gewebe	1	-
Leber	11	2

	2012	2011
Gallengang-System	-	-
Milz	-	-
Gonaden	27	22
Endokrinum	-	1
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	1	3
Skelett	-	-
Muskulatur	-	-
Bindegewebe	1	1
Fettgewebe	-	-
Andere	5	2

2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2012	2011
Fleckenseuche	-	-
Granulom-Krankheit	15	7
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-
Red Mark Disease (RMD)	1	1

	2012	2011
Schwimmblasenentzündung	6	3
Spezifische Organdiagnosen	333	129
Andere	6	16

2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2012	2011
Ungeklärte Fälle	8	-
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	6	3

	2012	2011	
Kontrolluntersuchungen	- Fische	191	94
	- Organe, Eier Fruchtwasser	-	-
Andere	10	10	

2.3 Importstatistik

Import-Kontrollen beschränken sich auf Importe aus Drittländern, die auf dem Luftweg in die Schweiz gelangen, da Einfuhren von lebenden Tieren der Aquakultur aus EU-Ländern sowie aus Norwegen in die Schweiz an den Grenzstellen nicht mehr beprobt werden. Im Berichtsjahr wurden dem FIWI keine 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	
	2012	2011	2012	2011
Diagnostik	677	468	6'842	4'050
Fische aus Projekten	421	267	1'673	1'399
Import	0	0	0	0
Total	1'098	735	8'155	5'449

Sowohl bei der Anzahl Fälle aus der Routinediagnostik als auch bei der Anzahl Untersuchungen von Fischen aus Projekten war eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. So hat die Anzahl Einsendungen im Bereich Diagnostik um einen Drittel zugenommen.

2.4.3 Untersuchte Arten

Das Artenspektrum der untersuchten Fische ist weitgehend dasselbe geblieben wie dasjenige der Vorjahre. Allerdings haben sich deutliche Verschiebungen in der Anzahl Fälle einer Art ergeben. Besonders stark war die Zunahme bei Flussbarschen und Regenbogenforellen. Die Zunahme bei den Flussbarschen ist auf eine intensive Kontrolltätigkeit in zwei Anlagen zurückzuführen. Ebenfalls Zunahmen, wenn auch weniger ausgeprägt, wurden bei Bachforellen, Saiblingsen und Koi verzeichnet. Die Zunahme der Bachforelleneinsendungen steht im Zusammenhang mit Abklärungen zum Vorkommen von PKD in den Fließgewässern eines Kantons, während viele Einsendungen von Koi die Bestimmung von festgestellten Tumoren zum Ziel hatten. Zurückgegangen sind dagegen die Einsendungen von Zierfischen.

2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

2.4.4.1 Inland

Mehr als die Hälfte aller Einsendungen stammte von privaten Fischzuchten, wobei die Gesamtzahl der Fälle dieser Herkunft im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen hat. Zunahmen waren auch bei allen anderen Herkunftstypen zu verzeichnen.

Die Aufschlüsselung der Einsendungen nach Kantonen ergab ein uneinheitliches Bild. Während deutlich mehr Fälle als im Vorjahr aus den Kantonen Bern, St. Gallen, Thurgau, Waadt, Wallis und Zürich untersucht wurden, nahmen die Einsendungen aus den Kantonen Freiburg, Graubünden und Luzern ab.

2.4.4.2 Ausland

Die Einsendungen aus dem Ausland haben im Vergleich zum Vorjahr leicht zugenommen.

2.4.5 Laboruntersuchungen

2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (exklusive Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2012	2011	2012	2011
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	365	336	2'546	2'067
Bakteriologische Untersuchungen	221	289	1'803	1'692
Virologische Untersuchungen	172	119	1'006	614
Histologische Untersuchungen	454	311	5'361	3'199
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

Die Zahlen der durchgeführten Untersuchungen haben in allen Bereichen, ausser bei der Bakteriologie, im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen. Erstmals war die Anzahl durchgeführter histologischer Abklärungen höher als diejenige der Sektionen.

2.4.5.2 Spezielle Laboruntersuchungen

Unter diesem Punkt werden Färbungen von fixierten Bakterien, Bestimmungen von Bakterien mittels API-System, PCR zum Nachweis von DNS oder RNS verschiedener Erreger sowie Artbestimmungen zusammengefasst. Die Zahl dieser Untersuchungen hat überall deutlich abgenommen, ausser bei den durchgeführten Nachweisen mittels PCR. Letzteres unterstreicht die Bedeutung molekularbiologischer Nachweismethoden, welche für eine zunehmende Zahl von Erregern entwickelt werden.

2.4.6 Infektiöse Krankheiten

2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Im Berichtsjahr wurden deutlich mehr Virus-bedingte Krankheiten nachgewiesen als im Vorjahr. Bei der VHS war ein Anstieg von 0 auf 5, bei IHN ein solcher von 0 auf 1 zu verzeichnen. Auch IPN musste bei zwei Einsendungen festgestellt werden (Vorjahr 0). In einem Fall wurde ein Herpesvirus nachgewiesen. Bei dieser Einsendung handelte es sich um einen Koi aus einem Teich mit Karpfenpocken (Cyprinid Herpesvirus I).

2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Die Anzahl der Fälle mit nachgewiesenen Bakterien (115) ist im Vergleich zum Vorjahr deutlich zurückgegangen (141) und lag damit wieder im gleichen Bereich wie 2010 (113). Wie in den Vorjahren standen Infektionen durch Flavobakterien bei Fischen aus Zuchten an vorderster Stelle. Die Anzahl Nachweise dieser Erregergruppe hat im Gegensatz zu allen anderen bakteriellen Infektionen auch zugenommen. Flavobakterien verursachen sowohl Haut- (Flavobakteriose der Haut), Flossen- (Bakterielle Flossenfäule) und Kiemenprobleme (Bakterielle Kiemenkrankheit) als auch systemische Infektionen (Rainbow Trout Fry Syndrome). Diese Bakteriengruppe stellt weltweit in der Fischzucht ein grosses Problem dar. In der Fischzucht ebenfalls gefürchtete bakterielle Krankheiten sind die Furunkulose (*Aeromonas salmonicida*), die Infektion durch motile Aeromonaden (*Aeromonas hydrophila* / *caviae* / *sobria*) sowie die Rotmaulseuche (*Yersinia ruckeri*). Die Anzahl Nachweise aller dieser Krankheiten ging zurück. Einzig bei der Bakteriellen Nierenkrankheit (BKD; *Renibacterium salmoninarum*) wurde ein Fall mehr als im Vorjahr (1) festgestellt.

Wie im Vorjahr musste kein Fall der als sehr problematisch eingestuften Lactococcosse (*Lactococcus garviea*) festgestellt werden.

Deutlich zurückgegangen ist die Zahl der bakteriellen Mischinfektionen (von 51 auf 34).

Wie in den Vorjahren wurde bei mehreren Einsendungen von Zierfischen Mykobakteriose (Fischtuberkulose) festgestellt. Diese Bakteriengruppe ist in der Haltung von tropischen Zierfischen weit verbreitet und kann zu chronischen Verlusten führen.

2.4.6.3 Pilzkrankungen

Mit 22 Nachweisen von Pilzinfektionen ist die Anzahl im Berichtsjahr fast gleich geblieben wie im Vorjahr (25). Unter den nachgewiesenen Pilzarten fanden sich verschiedene Erreger, u.a. auch einmal

Aphanomyces astaci, der die meldepflichtige Krebspest bei einheimischen Krebsarten verursacht. Weitere Nachweise betrafen *Saprolegnia* und *Microspora*. Mehrere Verdachtsfälle von Saprolegniainfektionen wurden im Lebensmittelabor des Landes Kärnten bestätigt. Diese Identifikationen sind im Zusammenhang mit mehreren Fischsterben im Doubs von Interesse. Bei den in diesem Fließgewässer gestorbenen Fischen wurde ebenfalls *Saprolegnia* nachgewiesen, was die Frage nach der Bedeutung dieses Erregers aufwirft.

2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Infektionen durch Parasiten können bei Fischen einerseits zu grossen Problemen führen, andererseits bedeutet längst nicht jede Infektion ein grosses Problem für den betroffenen Fisch. Die Bedeutung eines Parasitenbefalles hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu gehören die Art des Parasiten, die Befallsintensität und der Allgemeinzustand des betroffenen Wirtes. Vor diesem Hintergrund sind auch die Anzahl Fälle mit einem bestimmten Parasitenbefall zu interpretieren. Das Spektrum möglicher parasitärer Erreger ist bei Fischen sehr gross und umfasst sowohl Ein- als auch Mehrzeller, Arten mit einfachem Lebenszyklus und direkter Übertragung wie auch Arten mit komplizierten Zyklen, die mehrere Wirtsorganismen beinhalten. Das Artenspektrum der nachgewiesenen Parasiten hat sich im Vergleich zum Vorjahr nicht verändert. In Bezug auf die Häufigkeit gab es sowohl deutliche Zunahmen wie auch Abnahmen. *Ichthyobodo* ist trotz einer deutlichen Abnahme der Häufigkeit einer der am häufigsten nachgewiesenen einzelligen Parasiten. Dieser Parasit kann bei Massenbefall v.a. bei jungen Fischen zu hohen Abgängen führen. Andererseits werden in vielen Fällen nur einzelne Individuen festgestellt. Diese haben dann nur geringe Bedeutung. Der im Darm lebende Einzeller *Spironucleus* wird sowohl in Fischzuchten bei Forellen – wo er v.a. eine Bedeutung als Schwächeparasit hat – als auch bei Zierfischen gefunden. Bei letzteren steht er häufig für grössere Probleme, kann er doch zu Entzündungsreaktionen in der Körperhöhle führen. Deutlich zugenommen hat die Anzahl Fälle mit Amöbennachweisen. Während diese Erregergruppe früher v.a. bei Zierfischen aus Aquarienhaltungen gefunden wurde, liessen sich in den letzten Jahren auch vermehrt Amöben bei Fischen aus Fischzuchten nachweisen. Dieser Entwicklung muss sicher Beachtung geschenkt werden, sind Amöben, z.B. in der Lachszucht, doch als grosses Problem bekannt. Ein weiterer Einzeller, der bei Massenaufreten in einer Fischzucht, einem Weiher oder in einem Aquarium zu grossen Problemen führen kann, ist der Erreger der Weisspünktchenkrankheit *Ichthyophthirius multifiliis*, dessen Nachweise im Berichtsjahr leicht zugenommen haben. Bei den zu den mehrzelligen Parasiten gehörenden Arten fällt die Zunahme der diagnostizierten Infektionen mit *Sphaerospora* sp. und *Tetracapsuloides bryosalmonae* auf. Beides entspricht nicht einer wirklichen Zunahme der Problematik sondern steht im Zusammenhang mit einer Probekampagne in einem Kanton, wo Fische aus verschiedenen Gewässern gezielt auf die Proliferative Nierenkrankheit (PKD) hin untersucht wurden. Während PKD für die betroffenen Fische in Abhängigkeit der vorherrschenden Umweltfaktoren lebensbedrohend sein kann, wird *Sphaerospora* sp., einem Parasiten, der ebenfalls die Niere befällt, keine oder nur eine geringe pathogene Wirkung zugeschrieben. Wie in den Vorjahren zählt der Nachweis von Hautwürmern zu den häufigsten Befunden bei den Mehrzellern. Ausser bei einem sehr hohen Befall stellen die Hautwürmer aber nur eine geringe Bedrohung für die betroffenen Fische dar. Von 11 Fällen im Vorjahr zurück auf 0 Fälle fiel die Anzahl Nachweise des Schwimmblasenwurms *Cystidicola farionis*. Für diesen Rückgang gibt es keine schlüssige Erklärung. Insgesamt trat im Berichtsjahr keine Parasitenart als besonders hervorragendes Problem auf.

2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Im Berichtsjahr wurden nur wenige Diagnosen gestellt, die im Zusammenhang mit Umweltproblemen standen. Bei den unter dieser Rubrik zusammengefassten Diagnosen stach keine besonders hervor.

2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Die unter dieser Rubrik aufgeführte Diagnose „Laichverhalten“ kann zwar ernährungsbedingt auftreten, kann aber auch im Zusammenhang mit ungünstigen Umweltbedingungen z.B. fehlenden Laichsubstrat stehen. Eine klare Zuordnung ist ohne die meist fehlenden Kenntnisse der Lebensbedingungen der betroffenen Fische kaum möglich.

2.4.8 Tumoren

Die Anzahl der festgestellten Tumore (67) hat im Vergleich zum Vorjahr (52) zugenommen. Wie im Vorjahr wurde die Mehrzahl der Tumore bei Koi nachgewiesen, Bei dieser Art werden wegen ihres Wertes gezielt Abklärungen durchgeführt, was den hohen Anteil erklärt. Wie in den Vorjahren waren Tumoren der Haut und der Gonaden besonders häufig. Deutlich zugenommen im Vergleich zum Vorjahr haben aber auch Lebertumoren. Hier bleibt abzuwarten, ob sich diese Tendenz weiterhin zeigt. Sollte dies zutreffen, müssten Abklärungen zur Ursache durchgeführt werden.

2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Wie in den Vorjahren wurde die Granulomkrankheit unter dieser Rubrik als häufigste Diagnose gestellt. Die Ursache der Granulome ist nach wie vor unklar. Betroffen sind v.a. Zierfische einschliesslich Goldfische. Ein Zusammenhang mit den Haltungsbedingungen kann nicht ausgeschlossen werden.

Unter die Rubrik „Spezifische Organdiagnosen“ fallen Befunde, die ein bestimmtes Organ betreffen, wobei hier auf histologische Untersuchungen abgestützt wird und der Ätiologie keine Beachtung geschenkt wird. Die Anzahl dieser Befunde ist daher nicht mit derjenigen von klar bezeichneten Krankheitsbildern bzw. Infektionskrankheiten zu vergleichen. Diese Anzahl hat sich im Vergleich zum Vorjahr mehr als verdoppelt. Dies dürfte mit Reihen-Untersuchungen von Augen im Zusammenhang stehen, die bei einer bestimmten Fischart durchgeführt wurden.

2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %)

Krankheitsursache	2012	2011
	N=668	N=450
	%	%
Viren	1.3	0.7
Bakterien	17.2	31.3
Pilze	3.3	6.2
Parasiten	27.8	39.1
Umwelt	1.3	3.1
Ernährung	1.8	5.1
Missbildung	0.6	1.3
Tumor	9.7	11.3
Unbekannte Ursache	33.8	23.3

Bei dieser Zusammenstellung werden Doppelinfektionen z.B. durch Parasiten nicht berücksichtigt, d.h. die Prozentzahl gibt die Anzahl Fälle wieder, bei der eine bestimmte Krankheitsursache gefunden wurde. Auffällig ist der deutliche Rückgang der bakteriellen und parasitären Ursachen. Allerdings ist dieser Rückgang vorsichtig zu interpretieren, hängen doch diese Zahlen sehr stark von der Art der Untersuchungsaufträge ab. So wurden im Berichtsjahr sehr viele histologische Untersuchungen durchgeführt, welche Parasiten und Bakterien nicht berücksichtigten.

2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Die Anzahl nachgewiesener meldepflichtiger Seuchen hat im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen. So mussten wieder mehrere Fälle der wichtigsten Fischseuchen registriert werden, was in fast allen Fällen einer Zunahme entspricht. VHS wurde in 5 Fällen nachgewiesen, wobei 4 Anlagen in 4 Kantonen betroffen waren. Bei IPN stieg die Anzahl Nachweise von 0 auf 2, wobei in beiden Fällen dieselbe Anlage infizierte Fische aufwies. Bei IHN war eine Anlage (Vorjahr 0) betroffen. Die Zunahme

der Proliferative Nierenkrankheit (PKD) Fälle widerspiegelt das Resultat gezielter Abklärungen bei Fischen aus freien Gewässern in einem Kanton. Wie im Vorjahr wurde ein Fall von Krebspest in einem freien Gewässer festgestellt, allerdings in einem anderen Kanton. Die Verteilung der Seuchenfälle ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Seuche	Jahr	
	2012	2011
VHS	5	0
IHN	1	0
IPN	2	0
SVC	0	0
Krebspest	1	1
PKD	16	2

2.4.11.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011
AG	-	-	-	-	-	-	2	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	-	-	-	-	2	-	1	2
BL	-	-	-	-	-	-	-	-
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-	-	-
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	-	-	-	-
JU	-	-	-	-	-	-	-	-
LU	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	1	-	-	-	-	-	-	-
SH	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	-	-	-	-	-
TG	2	-	-	-	-	-	-	-
TI	1	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	-	-	-	-	-	12	-
VS	-	-	1	-	-	-	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	1	-	-	-	-	-	1	-
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	-

2.5 Referenzlabortätigkeit

Als Referenzzentrum für die in der Schweizer Seuchenverordnung enthaltenen Fisch- und Wildtierseuchen muss das Zentrum für Fisch- und Wildtierkrankheiten anerkannte Nachweismethoden für die fraglichen Krankheiten bereithalten oder klar definierte Vorgehensweisen bereitstellen, wenn Nachweise an anderen Referenzlaboren durchgeführt werden sollen. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, verfügt das FIWI über die notwendige Palette von Nachweisverfahren mit Ausnahme des Nachweises von *Aphanomyces astaci*, dem Erreger der Krebspest. Hier werden verdächtige Proben an das OIE-Referenzlabor weitergeleitet. Allerdings wird derzeit an der Etablierung einer anerkannten Methode zum Nachweis des Krebspesterreger gearbeitet. Mit der Teilnahme an den durch das Europäische Referenzlabor in Dänemark durchgeführten Ringversuchen stellt das FIWI seine Bereitschaft für den korrekten Nachweis der Seuchenerreger unter Beweis. Bei diesem Ringversuch sind auch Krankheiten enthalten, die in der Schweiz nicht meldepflichtig sind, für welche das FIWI aber die notwendigen Methoden etabliert hat. Zu diesen Seuchen gehört die Infektiöse Anämie der Lachse (ISA), die Koiherpes Virus Seuche (KHV), die Epizootische Haematopoietische Nekrose (EHN) sowie das Epizootische Ulzerative Syndrom (EUS). Im Unterschied zu den in der Schweiz meldepflichtigen viralen Seuchen, bei denen ein Nachweis mittels Zellkultur zwingend ist, wird für ISA und KHV ein Nachweis bzw. eine Identifikation mittels PCR akzeptiert. Für EHN wird zunächst eine Zellkultur angesetzt, die Identifikation des Virus geschieht dann auch mittels PCR. Dabei muss das PCR Produkt sequenziert werden, da die PCR alleine aufgrund der nahen Verwandtschaft verschiedener Ranaviren für eine zweifelsfreie Identifikation nicht ausreicht. Wie im Vorjahr hat das FIWI mit der maximal möglichen Punktezahl seine Funktionsfähigkeit unter Beweis gestellt.

2.6 Beratungstätigkeit

Die Fischuntersuchungsstelle wird in verschiedenen Bereichen um Rat angefragt. Häufig stehen die Fragen im Zusammenhang mit dem Vorgehen nach Seuchenausbrüchen, aber auch Massnahmen nach dem Feststellen von Krankheiten bzw. zum Vermeiden von Krankheitsausbrüchen sind im Fokus des Interesses. Bei den Ratsuchenden handelt es sich um Behörden, Fischzuchtbetreiber aber auch Teich- und Aquarienbesitzer. Diese Beratungstätigkeit nimmt einen nicht unerheblichen Teil der Arbeitszeit der FIWI Mitarbeiter in Anspruch. Ebenfalls zur Beratungstätigkeit kann das Mitwirken in Arbeitsgruppen gezählt werden. Auch in dieser Hinsicht haben sich Mitarbeiter des FIWI in verschiedenen Bereichen eingebracht.

Wie bereits in früheren Berichten erwähnt, werden elektronische Medien vermehrt für Anfragen genutzt. Dies beinhaltet häufig auch digitales Bildmaterial. Hier muss darauf hingewiesen werden, dass solche Bilder in vielen Fällen nicht geeignet sind, um klare Aussagen zu machen.

3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere

3.1 Schwerpunkte

Die Abteilung für Wildtiere des FIWI übt eine Referenzfunktion für das Bundesamt für Umwelt und für das Bundesamt für Veterinärwesen für wildtiermedizinische Fragen aus. Dabei stellt die allgemeine Überwachung des Gesundheitszustandes einheimischer Wildtiere, d.h. die pathologische Untersuchung tot aufgefundener oder erlegter Wildtiere, eine zentrale Aufgabe der Abteilung dar. Weitere wichtige Diagnostik-Aufgaben sind die Beurteilung von Raubtierrissen (sogenannte Rissdiagnostik) und die pathologische Untersuchung von Gatterwild. Immer häufiger beansprucht wird die Beratung im Zusammenhang mit der Wildbrethygiene und der Wildtierimmobilisation. So unterstützt die Abteilung verschiedene wildbiologische Projekte im Bereich Immobilisation und Anästhesie, sei es durch allgemeine Beratung, Kursangebote oder Einsätze im Feld.

Die Krankheitsdiagnostik wird in Zusammenarbeit mit zahlreichen Instituten der Vetsuisse Fakultät durchgeführt, insbesondere den Instituten für Veterinär-Bakteriologie und Parasitologie der Universität Bern. 2012 ist die Anzahl Fälle im Vergleich mit 2011 wieder angestiegen. Dies hängt weitgehend mit gezielten Untersuchungen bei Bibern, Feldhasen und Fledermäusen zusammen. Auch sind die Einsendungen von Wildvögeln deutlich angestiegen.

3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere

3.2.1 Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

Untersuchungsmaterial	2012	2011
Freilebende Wildtiere	252	189
Wildtiere aus Gehegen	12	17
Haustiere	6	18
TOTAL	270	224
Davon:		
Rissdiagnostik	7	24

Untersuchte Arten:

INSEKTENFRESSER	1	2
Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	1	2
NAGETIERE	33	17
Biber <i>Castor fiber</i>	30	8
Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i>	0	4
Murmeltier <i>Marmota marmota</i>	2	1
Ratte <i>Rattus</i> sp	1	0
Wühlmaus <i>Cricetidae</i>	0	4
HASENARTIGE	27	10
Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	27	9
Hauskaninchen <i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	0

	2012	2011
Schneehase <i>Lepus timidus</i>	0	1
RAUBTIERE	68	79
Baumrarder <i>Martes martes</i>	2	0
Dachs <i>Meles meles</i>	4	8
Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	41	53
Hauskatze <i>Felis felis</i>	2	1
Haushund <i>Canis lupus fam.</i>	0	1
Iltis <i>Mustela putorius</i>	0	1
Luchs <i>Lynx lynx</i>	12	12
Marderhund <i>Nyctereutes procyonoides</i>	1	1
Steinrarder <i>Martes foina</i>	1	1
Wildkatze <i>Felis silvestris</i>	4	(1)
Mauswiesel <i>Mustela nivalis</i>	1	0
FLEDERMAEUSE	19	1
<i>Myotis</i> sp	3	0
<i>Rinolophus</i> sp	11	0
<i>Pipistrellus</i> sp	3	0
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	0	1
Unbekannt	2	0

Fortsetzung Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

	2012	2011
UNGULATEN	63	73
Alpensteinbock <i>Capra ibex</i>	1	12
Damhirsch <i>Dama dama</i>	8	7
Gemse <i>Rupicapra rupicapra</i>	15	7
Hausschaf <i>Ovis ammon forma domesticus</i>	2	12
Hausrind <i>Bos primigenius forma domesticus</i>	0	2
Hausziege <i>Capra hircus</i>	2	1
Reh <i>Capreolus capreolus</i>	26	21
Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	5	4
Sikahirsh <i>Cervus nippon</i>	0	2
Wapiti <i>Cervus canadensis</i>	0	1
Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	4	4
VOEGEL	59	42
Amsel <i>Turdus merula</i>	0	2
Buchfink <i>Frangila coelops</i>	5	0
Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	0	0
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	4	2
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	8	0
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	1	1
Haushuhn <i>Gallus gallus domesticus</i>	0	1
Hawaigans <i>Branta sandvicensis</i>	1	0
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>	3	1

	2012	2011
Knäkente <i>Anas querquedula</i>	0	1
Kohlmeise <i>Parus major</i>	8	0
Kolkrabe <i>Corvus corax</i>	3	0
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	3	5
Pelikan <i>Penecanus onocrotalus</i>	0	1
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	4	4
Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>	0	1
Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	1	1
Saatkrähen <i>Corvus frugilegus</i>	2	0
Schleiereule <i>Tyto alba</i>	2	0
Seidenhuhn <i>Gallus gallus</i>	0	5
Singschwan <i>Cygnus cygnus</i>	0	2
Sperlinge <i>Passer domesticus</i>	4	0
Steinadler <i>Aquila chryseatos</i>	1	2
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	2	2
Taube <i>Columba livia</i>	3	1
Turmfalken <i>Falco tinniculus</i>	3	0
Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	1	2
Weisstorch <i>Ciconia ciconia</i>	0	8
REPTILIEN	0	0
AMPHIBIEN	0	0

3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

3.3.1 Luchse

Im Berichtsjahr wurden 11 tote Luchse untersucht, nämlich 7 aus der Jura-Population (je 2 aus BE und JU und je 1 aus NE, VD, und AG), 3 aus der Nordwestalpen-Population (BE, VD, VS) und einer aus der Nordostschweiz (SG). Es waren 4 juvenile, 3 subadulte und 4 adulte Tiere. Ausser zwei Tieren (einem juvenilen und einem adulten), waren alle männlich.

Ein Jungtier wurde wegen hochgradiger Lahmheit und allgemeiner Schwäche erlegt; es hatte eine Gelenkluxation und wurde möglicherweise deswegen von der Mutter verlassen. Ein weiteres, abgemagertes Jungtier wurde eingefangen und wegen multiplen eitrigen Wunden behandelt; es starb kurz danach in Zusammenhang mit einem Nierenversagen, dessen Ursache möglicherweise toxisch war – dabei besteht der Verdacht, dass es vor seinem Fang eine giftige Substanz aufgenommen hatte. Todesursachen bei den zwei anderen Jungluchsen waren eine Lungenentzündung und ein Verkehrsunfall.

Die drei subadulten und zwei adulten Tiere waren ebenfalls überfahren worden. Bei einem adulten Luchs konnte die Todesursache wegen fortgeschrittener Verwesung nicht eruiert werden. Schliesslich wurde ein 15 jähriges Männchen aus den Nordwestalpen wegen auffälligem Verhalten und ausgeprägter Allgemeinschwäche erlegt; es litt an einer fortgeschrittenen Herzkrankheit nicht infektiösen Ursprungs.

3.3.2 Biber

2012 wurden 30 Biber am FIWI untersucht. Dieser Wiederanstieg der Einsendungen war weitgehend auf eine Anfrage an ausgewählte Kantone durch die Biberfachstelle und des BAFU im Juli 2012 zurückzuführen. Die Kantone waren gebeten worden, Biber für Gehirnuntersuchungen einzuschicken. Bei früheren Sektionen war das Gehirn nie untersucht worden, da der Schädel jeweils zum Präparieren (Museen, Private) bestimmt war. Da in den letzten Zeiten unklare histologische Befunde bei Bibern mit auffälligem Verhalten festgestellt worden waren, wurde es als notwendig erachtet, Referenzmaterial zu sammeln und daher das Gehirn sämtlicher toter Biber mikroskopisch zu untersuchen.

Eingesandt wurden Biber aus 5 Kantonen (11 aus BE, 7 je aus AG und SO, 4 aus FR und 1 aus GE). Die Hauptbefunde bei diesen Tieren waren: Trauma (3x Zug, 2x Auto, 1x Elektrozaun, 6x unklare Ursache), multiple Abszesse (3x), Blindheit in Zusammenhang mit schweren Augenveränderungen, Leptospirose (4 Fälle), gestorben in Wasseranlage (Erschöpfung/Ertrinken, 2 Fälle), Toxoplasmose (2 Fälle von Gehirnentzündungen), schwere Lungenentzündung (2 Fälle), Entzündungen in mehreren Organen (Verdacht auf Viruskrankheit), Schweregeburten, unklar (fortgeschrittene Verwesung), schwere Leberveränderungen (Zirrhose und Fibrose, möglicherweise toxischen Ursprungs). Bei 4 dieser Tiere (3x Trauma, 1x multiple Abszesse) wurde auch die Echinokokkose diagnostiziert. Bei 2 Bibern (1x Trauma, 1x Lungenentzündung) wurde eine Gehirnentzündung festgestellt - in einem Fall wurden Parasiten identifiziert, die Toxoplasma ähnlich aussahen; und im letzten Fall kommt ebenfalls Toxoplasma als mögliche Ursache in Frage, es konnten allerdings keine Zysten nachgewiesen werden.

Insgesamt waren infektiöse Krankheiten im Material stark vertreten. Die Echinokokkose (Befall mit Zysten des kleinen Fuchsbandwurms) wird bei Bibern immer wieder diagnostiziert, sei es als Nebenbefund (z.B. bei überfahrenen Tieren) oder als Todesursache. Die Leptospirose wurde bei Schweizer Bibern erstmals 2010 festgestellt (3 Fälle) und im Berichtsjahr erneut bei 4 Bibern diagnostiziert. Diese infektiöse, bakterielle Krankheit kann zahlreiche Säugetiere inklusive den Menschen befallen. Ein starker Anstieg der Leptospirose-Fälle bei Hunden wurde in den vergangenen Jahren von der Klinik für Kleine Haustiere am Tierspital Bern gemeldet. Diese Beobachtungen bei Bibern und Hunden deuten darauf hin, dass die Leptospirose häufiger als früher vorkommt.

Die Toxoplasmose ist eine durch den Einzellerparasiten *Toxoplasma gondii* hervorgerufene Krankheit. Hauskatzen sind die üblichen (symptomlosen) Endwirte des Parasiten, welche infektiöse Parasitenstadien in die Umwelt mit dem Kot ausscheiden. Andere Säugetiere inklusive der Mensch können sich dann durch die Aufnahme von verschmutzter Nahrung oder Wasser infizieren; die Infektion verläuft oft symptomlos kann aber auch zu einer klinischen Erkrankung führen, z.B. wenn das Gehirn betroffen ist. Bei Nagetieren verursacht *Toxoplasma* typischerweise Verhaltensstörungen. Insgesamt sprechen die Befunde dafür, dass der Biber als Folge einer Infektion mit *Toxoplasma* eine Gehirnentzündung mit daraus entstehenden Verhaltensveränderungen entwickeln kann. Molekularbiologische Untersuchungen von Proben sämtlicher Biber mit Gehirnentzündungen und die Weiterführung der Gesundheitsüberwachung der Schweizer Biberpopulation werden möglicherweise weitere wertvolle Daten zu dieser Problematik liefern.

3.3.3 Wildkatzen

Im Berichtsjahr wurden 6 Katzen als potentielle Wildkatzen eingeschickt. Drei stammten aus dem Kanton BE und waren überfahren worden; eines dieser drei Tiere wurde als Wildkatze bestätigt, ein anderes als Hauskatze identifiziert, und bei der dritten Katze ist das Resultat der genetischen Analyse noch ausstehend. Zwei weitere Katzen stammten aus SO; in beiden Fällen handelte es sich um Hybriden (d.h. Kreuzungen Wildkatze x Hauskatze). Die eine war an einer infektiösen Krankheit unklarer Ursache gestorben, die andere wurde ebenfalls überfahren. Schliesslich wurde eine privat gehaltene Katze, die wegen einem fortgeschrittenen Tumor euthanasiert worden war, aus SG eingesandt. In diesem Fall handelte es sich um eine reine Hauskatze.

3.3.4 Staupe

Nach der Epidemie, die sich 2009-2010 in der Schweiz ausgebreitet hatte, scheint die Staupe nur noch Einzeltiere zu befallen. Jedoch werden weiterhin regelmässig Fälle diagnostiziert, hauptsächlich bei Füchsen.

3.3.5 Trichomonose bei Gartenvögeln

2012 wurden wieder vermehrt tote Singvögel gemeldet. Es wurden verschiedene Todesursachen diagnostiziert, aber in mehreren Fällen litten die Vögel an der Trichomonose. Es handelt sich dabei um eine infektiöse Krankheit, die durch Einzellerparasiten verursacht wird. Sie ist v.a. bei Taubenvögeln bekannt, kann aber auch zu Epidemien bei Singvögeln führen.

3.3.6 Tularämie bei Feldhasen

Im Rahmen eines Projektes des Instituts für Veterinär bakteriologie wurden seit Juni 2012 vermehrt Feldhasen zur Untersuchung geschickt. Dabei erwies sich die Mehrheit der Tiere als von der Tularämie (Hasenpest) befallen. Im Vergleich mit früheren Feldhasen-Untersuchungen am FIWI deutet diese Beobachtung auf einen deutlichen Anstieg der Häufigkeit der Tularämie-Fälle bei dieser Tierart hin.

4 Forschung

4.1 Projektzusammenstellung

Die Forschung am FIWI hat sich im Jahre 2012 auf die im Folgenden aufgeführten Themenbereiche fokussiert.

4.1.1 Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren

Unter diesem Titel werden Forschungsarbeiten zusammengefasst, die den Einfluss biologischer (infektiöse Pathogene wie Viren, Pilze, Bakterien und Parasiten) sowie chemischer und physikalischer Stressoren (u.a. toxische Chemikalien, Temperatur- und Klimaveränderungen) auf die Gesundheit von Fischen und Wildtieren untersuchen. Die Arbeiten fokussieren sich auf die Aufklärung pathologischer, immunologischer und toxikologischer Prozesse in erkrankten Tieren sowie der Kapazität der Fische und Wildtiere zur Anpassung an die Stressoren. Dabei ist eine zentrale Fragestellung, wie sich multiple Stressoren auswirken, da Fische und Wildtiere in ihrer Umgebung normalerweise nicht einem isolierten sondern mehreren Faktoren ausgesetzt sind. Die Untersuchungen zum Einfluss von infektiösen und Nicht-infektiösen Pathogenen auf die Gesundheit von Fischen und Wildtieren liefern auch wertvolle Erkenntnisse für vergleichende Aspekte der Krankheitsforschung in der Veterinärmedizin.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
The immunmodulating role of estrogens in teleostean fish: an explorative study	NF	abgeschlossen	Casanova, Segner
Cytoprotective systems: ABC transporters in rainbow trout	NF	Laufend	Kropf, Segner, in Kooperation mit Karl Fent, Basel. PRODOC-Programm unter Leitung von Hanspeter Naegeli, Vetsuisse Zürich
Immunotoxicity of persistent environmental contaminants to fish	Area of Excellence, Hong Kong	Laufend	Riu Ye, Segner, in Kooperation mit Doris W.T. Au, City University, Hong Kong
In vitro Untersuchungen zum Fremd-Stoffwechsel von Fischen	Fraunhofer-Gesellschaft	Neu	Goeritz, Segner
PKD: Beeinflussende Faktoren im Freiland	BAFU	Laufend	Schmidt-Posthaus, Wahli
Einfluss von Futterzusatzstoffen auf den Verlauf von Bakterien-Infektionen bei Fischen: in vitro und in vivo Studien	Industrie	Laufend	Müller, von Siebenthal, Wahli
Proliferative Kidney Disease (PKD) of salmonids - an emerging disease: investigation of the temperature dependent host response against the parasite <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i>	SNF	Neu	Bailey, Casanova, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli
Bauchhöhlentumore in Koi, Abklärung von Risikofaktoren	Eigenmittel, Diagnostik	Neu	Knüsel, Schmidt-Posthaus
Virulenzmechanismen von Staupeviren bei Wildtieren	Eigenmittel	Neu	Origgi

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

4.1.1.1 Metabolisierung von Xenobiotika in Immunorganen der Forelle

Chemische Stressoren (Xenobiotika) können das Immunsystem von Fischen beeinträchtigen. Stoffe wie die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAH), die z.B. durch den motorisierten Verkehr oder Ölfälle in unsere Gewässer gelangen, werden von Fischen aufgenommen und mit Hilfe von membranständigen Enzymen metabolisiert. Dabei können Produkte entstehen, die toxischer sind als die Ausgangssubstanzen. Hauptorgan für den Metabolismus ist die Leber. Bei Säugern können allerdings auch die Immunorgane PAH metabolisieren, wobei immunotoxische Metabolite entstehen, die die Leistungsfähigkeit des Immunsystems beeinträchtigen. Eine offene Frage ist, ob auch die Immunorgane von Fischen Xenobiotika metabolisieren können und dies zu nachteiligen Veränderungen der Immunkompetenz führt.

Im Rahmen eines EU-geförderten Projektes hat das FIWI untersucht, ob PAH in die Immunorgane von Fischen - Beispiel Regenbogenforelle - gelangen und dort zu immuntoxischen Metaboliten enzymatisch umgewandelt werden. Für diese Untersuchung wurden zwei experimentelle Ansätze benutzt: Zum einen wurden Regenbogenforellen an ein häufig in Gewässern auftretendes PAH, nämlich Benzo(a)pyren, exponiert, und anschliessend wurde mittels Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) die Anreicherung wie auch die Metabolisierung des Stoffes in den Immunorganen Kopfnieren und Milz gemessen. Dabei wurde sowohl die Umwandlungsrate bestimmt wie auch die Art der produzierten Metabolite. Es zeigte sich, dass Kopfnieren und Milz vergleichbare Mengen von Benzo(a)pyren aufnehmen wie die Leber, dass sie jedoch deutlich niedrigere Metabolisierungsraten von Benzo(a)pyren aufweisen als das bei der Leber der Fall ist. Das Spektrum an BaP-Metaboliten in den Immunorganen weicht teilweise von dem in der Leber ab. Dabei wird auch der immuntoxische Metabolit Benzo(a)pyren-7,8-Dihydrodiol produziert.

In einem zweiten Ansatz wurden die zellulären Membranen („Mikrosomen“) isoliert, an denen die Enzyme für den Xenobiotika-Stoffwechsel sitzen. Die Mikrosomen wurden dann in vitro mit Benzo(a)pyren inkubiert, und BaP-Metabolisierungsraten wie –produkte analysiert. Die Ergebnisse des in vitro-Ansatzes bestätigten die in vivo-Befunde. Damit haben die Forschungsarbeiten des FIWI erstmalig gezeigt, dass Immunorgane von Fischen (hier: Regenbogenforellen) grundsätzlich PAH metabolisieren können, und dabei immuntoxische Metabolite erzeugen

- Möller AM, Hermsen C, Floehr T, Lamoree M, Segner H. 2013. Tissue-specific metabolism of benzo(a)pyrene in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) – a comparison between liver and immune organs. Submitted.

4.1.1.2. Virulenzmechanismen von Staupeviren bei Wildtieren

Der Schweiz-weite Staupe-Ausbruch von Mitte 2009 bis Frühling 2010 wies eine Reihe von einzigartigen Merkmalen auf (Oraggi et al. 2012). Erstens handelte es sich um eine Epidemie, die die gesamte Schweiz erfasste, obwohl sie ihren Ausgang offensichtlich in der Ost-Schweiz nahm. Zweitens war eine breite Palette von Wild-Karnivoren infiziert, u.a. Füchse (*Vulpes vulpes*), Dachse (*Meles meles*), Marder (*Martes foina* und *Martes martes*) sowie erstmalig auch Luchse (*Lynx lynx*). Drittens zeigten die Viren, die aus infizierten Tieren isoliert wurden, eine hohe Virulenz, welche vermutlich für die mit dem Ausbruch verbundenen hohen Morbiditäten verantwortlich war. Viertens waren die Virusstämme phylogenetisch verwandt zu Virusstämmen, die während jüngeren Ausbrüchen in Nachbarländern wie Deutschland und Italien isoliert wurden, aber auch zu einem bereits 2004 in Ungarn isolierten Stamm (Martella et al. 2010, Sekulin et al. 2011). Eine phylogenetische Verwandtschaft konnte auch für einen 2002 in der Schweiz aus Mardern isolierten Stamm festgestellt werden. Diese Befunde deuten an, dass entweder neue, stärker virulente Stämme aus Osteuropa in die Schweiz gelangt sind, oder dass ein lokaler Stamm seine Virulenz in Folge von Mutationen erhöht hat. Tatsächlich zeigt die molekulare Analyse der Schweizer Stämme aus dem 2009/2010-Ausbruch, dass sie mit höherer Effizienz an ihre zellulären Rezeptoren im Wirt binden, und dass sie zusätzlich stärker an der Zelloberfläche der Wirtszellen exprimiert sind. Beide Faktoren dürften die Virulenz der Krankheitserreger verstärken (Oraggi et al. 2012). Diese Eigenschaften sind vermutlich auch für die fünfte Besonderheit des 2009/2010-Ausbruches verantwortlich, nämlich die Art der histopathologischen Läsionen in den Wirtstieren. Üblicherweise löst Staupe eine Demyelinisierung aus, aber in den infizierten Wildtieren der 2009/2010-Epidemie zeigten die Läsionen Merkmale einer Polyencephalitis, normalerweise eine eher seltene Form dieser Erkrank-

kung. Dieses aggressivere Verhalten des Virus könnte die mit dem Ausbruch verbundenen hohen Mortalitäten erklären (Origgi et al. 2012).

4.1.2 Gesundheitsüberwachung freilebender Fisch- und Wildtierpopulationen

In dicht besiedelten Ländern wie der Schweiz mit intensiv genutzten Landschaften und Gewässern besteht ein starker anthropogener Einfluss auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren. Studien über die Verbreitung und den 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
Verbreitung von Epitheliocystis in Bachforellen in Schweizer Fließgewässern, Abklärung von Einflussfaktoren	Bundesstipendium	Neu	Guevara, Schmidt-Posthaus; Vaughan (Veterinärpathologie, Universität Zürich)
Verbreitung der Infektion mit <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i> in Fischen und Bryozoen in Schweizer Fließgewässern	BAFU	Abgeschlossen	Schmidt-Posthaus
Gewässerzustand Aaretal: Untersuchung der Fischgesundheit von Fischen aus der Aare und verschiedenen Zuflüssen	Fischerei-Inspektorat	Abgeschlossen	Bernet, Schmidt-Posthaus, Wahli
Verbreitung, Ausmass und Typisierung von Epitheliocystis bei freilebenden Seenadeln	Eigenmittel	Laufend	Schmidt-Posthaus, in Zusammenarbeit mit Lloyd Vaughan, (Veterinärpathologie, Universität Zürich)
Vorkommen von Infektionen mit Babesien bei Wildwiederkäuern in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Michel, Ryser
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Wildkatzen in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser
Herzkrankheiten bei Luchsen	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Weber, Ryser
Umfrage zum Vorkommen der Räude bei freilebenden Tieren in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Weber, Ryser
Ursache von epizootisch auftretenden Pneumonien bei Gämsen	Eigenmittel / Kanton St. Gallen	Laufend	Origgi, Ryser
Vorkommen der Erreger der Blauzungkrankheit, Bovinen Virusdiarrhoe und Tuberkulose bei freilebenden Wildtieren in der Schweiz	BVET / BAFU	Abgeschlossen	Casaubon, Schöning, Ryser
Canine Distemper Virus (Staupe) bei Wildpopulationen in der Schweiz	Eigenmittel / BVET	Laufend	Origgi, Ryser
Salmonellose bei Gartenvögeln und Übertragung auf Hauskatzen	Eigenmittel	Abgeschlossen	Giovaninni, Origgi, Ryser

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Developing methods to mitigate Chytridiomycosis, an emerging disease of amphibians	BAFU	Laufend	Geiger, Schmidt (Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Universität Zürich), Origgi
Ecology and biological safety impact of <i>Francisella tularensis</i>	BAFU, SECB	Neu	Pilo, (Institut für Veterinär-Bakteriologie), Origgi
Enzootische Pneumonie beim Wildschwein	BVET	Laufend	Batista Linhares, Ryser, Origgi
Vorkommen von Infektionen mit dem Virus der Aujeszky'schen Krankheit beim Wildschwein	BVET (ERA-NET EMIDA „APHAEA“)	Neu	Meier, Ryser, Origgi
Serologische Untersuchungen zur Tuberkulose bei Wildschweinen	Eigenmittel	Neu	Beerli, Ryser
Umfrage zu Bejagung und Management vom Schwarz- und Rotwild in ausgewählten Schweizer Gebieten	Eigenmittel	Neu	Blatter, Ryser
Felchengonadenprojekt: Autoimmunerkrankung und verkürzter Aufzuchtversuch	FI, GBL	Laufend	Bula, Wahli, von Siebenthal, Segner und Köllner Friedrich Löffler Institut (Insel Riems, Greifswald, Deutschland)
Epidemiologie von Flavobakterien	ERA-NET EMIDA Pathofish	Laufend	Kooperation FIWI (Wahli, Segner) und Istituto cantonale di microbiologia, Bellinzona (Strepparava, Polli, Petrini)
NAWA-Trend: Gesundheits-Status von Forellen in Schweizer Gewässern	BAFU	Laufend	Wahli

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

4.1.2.1 Felchengonadenprojekt: Autoimmunerkrankung und verkürzter Aufzuchtversuch

Seit 2000 wurden im Thunersee vermehrt Felchen (*Coregonus* sp.) mit veränderten Gonaden festgestellt. Verschiedene Untersuchungen zur Abklärung der Ursache wurden von unterschiedlichen Institutionen einschliesslich dem FIWI durchgeführt. Bei einem Aufzuchtversuch mit Felchen verschiedener Herkunft und in unterschiedlichen Wasserarten (Bachwasser, Thunerseewasser, Urnerseewasser) konnten wir zeigen, dass Thunersee-typische Veränderungen durch Fütterung mit Zooplankton aus dem Thunersee ausgelöst werden. Dabei spielte die Herkunft der Fische keine Rolle (kein genetischer Einfluss). Felchen mit veränderten Gonaden zeigten in Transkriptomics-Analysen eine erhöhte Expression von Genen, die beim Säuger als charakteristisch für Autoimmunerkrankungen gelten.

Diese Befunde führten zu Fragen, die in einem in 2012 durchgeführten und durch das kantonale Gewässer- und Bodenschutzlabor sowie das Fischereieinspektorat finanzierten Projekt untersucht wurden:

1) Lassen sich die Gonadenveränderungen durch Zooplankton-Fütterung bereits durch eine kurzzeitige Fütterungsdauer induzieren? In dem oben genannten Aufzuchtversuch waren Felchen von Fressbeginn bis zur Geschlechtsreife über einen Zeitraum von drei Jahren mit Plankton gefüttert worden. Da dies sehr aufwendig ist, wurde nun untersucht, ob auch eine relative kurze Zooplankton-Fütterung (6 Mona-

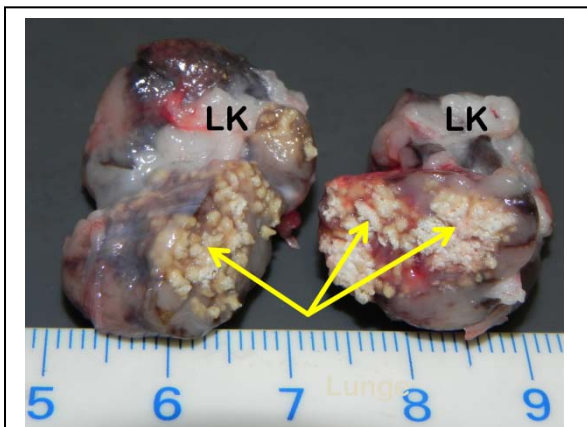
te) von einjährigen Felchen für die Induktion der Gonadenveränderungen ausreicht. Dazu wurden einjährige Felchen aus dem Bielersee, dessen Felchenpopulationen keine Thunersee-spezifische Gonadenveränderungen aufweisen, mit Plankton aus dem Thunersee gefüttert. Eine Kontrollgruppe wurde mit Plankton aus dem Bielersee gefüttert. In regelmässigen Abständen wurden Fische entnommen und auf Gonadenveränderungen hin untersucht. Innerhalb des Versuchszeitraumes konnten weder makroskopisch noch histologisch Gonadenveränderungen festgestellt werden. Dieses Ergebnis lässt schliessen, dass entweder die Fütterungsdauer zu kurz gewählt war, oder das falsche Entwicklungsstadium exponiert wurde. Eine weitere Erklärungsmöglichkeit ist, dass das Thunersee-Plankton nicht mehr den induzierenden Stoff enthält. Für letzteren Punkt spricht, dass im Versuchsjahr der Anteil veränderter Fische im Thunersee deutlich rückläufig war.

2) In einem zweiten Projektteil sollte eine Methode entwickelt werden, um Autoantikörper nachzuweisen. In einem ersten Schritt hierfür galt es, Antikörper gegen Felchen-IgM zu erzeugen. Dafür wurden Standardmethoden zur Erzeugung monoklonaler Antikörper eingesetzt; als Antigen fand aufgereinigtes Serum von Pathogen-infizierten Felchen Verwendung. Von den erzeugten Klonen wurden die erfolgversprechendsten für die Etablierung eines Felchen IgM ELISA ausgewählt; parallel dazu wurde ein kommerzieller Antikörper gegen Forellen-IgM getestet. Es gelang, ein spezifisches ELISA-Protokoll zu etablieren. Allerdings konnte mit den immunologischen Untersuchungen die Autoimmunhypothese weder bestätigt noch verworfen werden.

4.1.2.2 Untersuchungen zum Vorkommen der Rindertuberkulose bei Wildtieren und zum Risiko der Entwicklung eines Reservoirs bei Wildungulaten in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein (Dissertation J. Schöning)

Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein sind seit Jahren amtlich anerkannt frei von Rindertuberkulose, während in den Grenzgebieten mehrerer Nachbarländer in den letzten Jahren zunehmend Fälle bei Wildtieren dokumentiert wurden. Dieses durch das Bundesamt für Umwelt finanziertes Projekt (Sommer 2009 – Frühjahr 2012) hatte zum Ziel, das mögliche Vorkommen der Rindertuberkulose bei Wildschweinen und Rothirschen in gefährdeten Schweizer Gebieten und im Fürstentum Liechtenstein zu dokumentieren. Zudem wurde durch eine Zusammenstellung der internationalen Literatur und eine Umfrage bei Jagdverwaltungen das Risiko einer zukünftigen Etablierung der Infektion in der einheimischen Wildschwein- und Rothirschpopulation abgeschätzt.

Mikrobiologische Untersuchungen: Im Rahmen der aktiven (gezielten) Überwachung wurden von September 2009 bis Februar 2011 Proben von 165 Wildschweinen und 269 Rothirschen aus den Kantonen GR, SG, TI und dem Fürstentum Liechtenstein von Jägern, Wildhütern oder FIWI-Mitarbeitern entnommen. Die Proben wurden am Institut für Veterinär-bakteriologie der Universität Zürich mikrobiologisch untersucht (Methoden: Kultur, PCR, Ausstriche). Insgesamt wiesen 17 Wildschweine (10.3%) und fünf Rothirsche (1.9%) tuberkuloseverdächtige Veränderungen der Lymphknoten auf. Die Erreger der Rindertuberkulose, *Mycobacterium (M.) bovis* und *M. caprae*, wurden in keiner Probe nachgewiesen. Jedoch wurde bei sechs Wildschweinen (3.6%) mittels Kultur und/oder PCR Mykobakterien des *M. tuberculosis*-Komplexes nachgewiesen. Bei 2/6 Tieren konnte dank Spoligotyping *M. microti* identifiziert werden. Bei den vier weiteren Wildschweinen ergab die Untersuchung ebenfalls einen Hinweis auf diesen Erreger, der jedoch nicht endgültig nachgewiesen werden konnte. *M. microti* ist eng mit den Erregern der Rindertuberkulose verwandt; es verursacht Tuberkulose v.a. bei kleinen Nagetieren, aber



Kieferlymphknoten (LK) eines Wildschweins, das in der Gewebe-PCR für Mykobakterien des *M. tuberculosis*-Komplexes positiv war. Es sind ausgedehnte körnige Verkalkungen sichtbar (gelbe Pfeile).

auch bei anderen Säugetierarten einschliesslich dem Menschen.

Zudem wurde im Rahmen der passiven (allgemeinen) Überwachung (Wildtier-Diagnostik) Organmaterial mit tuberkuloseähnlichen Veränderungen von vier Rothirschen, einem Wildschwein, einem Stein-

bock, einer Gämse und einem Reh eingeschickt und auf Mykobakterien untersucht. Alle Tests waren bei diesen Tieren negativ.

Literaturzusammenstellung und telefonische Umfrage: Wesentliche Faktoren, die im Ausland zur Aufrechterhaltung des Infektionszyklus von *M. bovis*/*M. caprae* innerhalb Wildtierpopulation beitragen, sind: die Ansammlung von Tieren in grösseren Zahlen (meist an Fütterungs- oder Wasserstellen), hohe Tierdichten und das Fressen von liegen gelassenem Aufbruch. In unseren Risikogrenzgebieten ist die Wildtierfütterung verboten oder wird nicht in grossem Stil praktiziert; kommerzielle Jagdfarmen existieren nicht und von anderen Ballungspunkten, an denen Wildschweine und Rothirsche regelmässig in grösseren Anzahlen zusammenkommen, wurde nicht berichtet; die Populationsdichten unserer Wildschweine und Rothirsche scheinen im internationalen Vergleich eher niedrig; hingegen ist das Liegenlassen von Aufbruch fast überall allgemeine Praxis.

Schlussfolgerungen: Insgesamt geben unsere Ergebnisse weder bei Wildtieren noch bei Rindern in unseren Untersuchungsgebieten einen Hinweis auf ein verbreitetes Vorkommen der Rindertuberkulose. Die Gefahr einer Etablierung der Infektion in den heimischen Wildschwein- und Rothirschbeständen wird momentan ebenfalls als gering eingeschätzt. Jedoch müssen Risikofaktoren wie die ansteigenden Populationszahlen und die inoffizielle Zufütterung des Schalenwildes im Auge behalten werden. Auch das Liegenlassen von Eingeweiden an der Aufbruchstelle stellt eine mögliche Infektionsquelle dar, sollte die Krankheit einmal in unsere Wildtierbestände eingeschleppt werden.

4.1.2.3 Epidemiologie von Flavobakterien

Zwei pathogene Arten von Flavobakterien (*Flavobacterium psychrophilum* und *Flavobacterium columnare*) verursachen weltweit grosse Verluste in der Aquakultur. *F. psychrophilum* wird auch in der Schweiz immer wieder als Ursache von Problemen erkannt (siehe auch Kapitel 2). Informationen zur Epidemiologie dieser Erreger sind recht dürftig. Ein Ziel des ERA-NET EMIDA Projektes Pathofish ist es, neue Erkenntnisse zur Epidemiologie von *F. psychrophilum* zu gewinnen. Bisher wurden verschiedene Methoden angewendet um Bakterienisolate verschiedener Herkunft zu charakterisieren. Dazu gehören Serotypisierung, Ribotypisierung und Plasmid-Profiling. Nachteil all dieser Methoden ist, dass die Resultate verschiedener Labore schlecht vergleich- und reproduzierbar sind. Vielversprechende Resultate konnten jedoch mit der Multi Locus Sequence Typing Methode (MLST) gewonnen werden. Dabei werden die Nukleotid-Sequenzen verschiedener „housekeeping genes“ charakterisiert. Unter „Housekeeping gene“ wird ein Gen verstanden, das unabhängig von Zelltyp, Zellstadium und äusseren Einflüssen exprimiert wird. Dabei repräsentiert jedes Fragment einen Allel Typ (AT) und jede Kombination von Allel-Typen einen Sequenz-Typ (ST). Diese Methode ist gut reproduzierbar und wurde für verschiedene Bakterienarten bereits erfolgreich angewendet. Für die Charakterisierung von *F. psychrophilum* werden derzeit 7 „Housekeeping Gene“ genutzt. Isolate mit weitgehend übereinstimmenden Sequenz-Typen (Abweichungen in nur einem Allel-Typ) werden zu Komplexen zusammengefasst. Untersuchungen von Flavobakterien haben gezeigt, dass es häufig zur Rekombination zwischen Stämmen kommt. Die Typisierung der Stämme kann Auskunft geben über die Häufigkeit von Rekombinationen als Antwort auf Umwelteinflüsse aber auch über die Verbreitung einzelner Stämme beispielsweise via den nationalen und internationalen Handel mit Fischen. Die MLST Methode wurde auch für Isolate eingesetzt, die im Rahmen der Dissertation von N. Strepparava gesammelt worden sind, um die Verwandtschaftsbeziehungen dieser Schweizer Isolate zu klären. Insgesamt 84 Isolate aus einem Zeitraum von 20 Jahren und von 29 verschiedenen Fischzuchten wurden analysiert. Dabei wurden 27 verschiedene Sequenztypen gefunden. 19 STs konnten einem Komplex zugeordnet werden. Am häufigsten gefunden wurde der Komplex ST2, dem insgesamt 14 STs angehörten, Zwei weitere Komplexe umfassten 3 resp. 2 STs. Es konnte keine geographische Zuordnung der einzelnen STs nachgewiesen werden. Die in den Schweizer Fischzuchten am häufigsten gefundenen STs wurden auch in anderen Ländern Europas häufig festgestellt. Eine Beziehung zwischen ST und Fischart konnte in der vorliegenden Studie nicht aufgezeigt werden, d.h. der gleiche ST konnte sowohl aus Bach- als auch Regenbogenforellen isoliert werden.

4.1.3 Tierschutz bei Fischen und Wildtieren

Das FIWI als Schweizer Kompetenzzentrum für Fische und Wildtiere engagiert sich in der Erforschung und Entwicklung von Methoden und Kriterien für (i) eine artgerechte Haltung, speziell in der Aquakultur, (ii) angepasste Tötungs- und Betäubungsmethoden, und (iii) in der 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	Abgeschlossen	Hawliczek, Segner
Round robin test for standardization of an in vitro hepatocyte assay as alternative to the in vivo fish bioaccumulation test	Health and Environmental Sciences Institute HESI (Washington)	Laufend	Goeritz, Segner
Gutachten zur Schmerzwahrnehmung bei Fischen	EKAHge	Abgeschlossen	Segner
Wundheilung von Fettflossen	Norwegian Fishery and Aquaculture Industries' Research Fund (FHF)	Laufend	Schmidt-Posthaus, Wahli
Evaluierung von Betäubungsmethoden von Melander	Industrie	Neu	Von Siebenthal, Wahli

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

4.1.3.1 Schmerzwahrnehmung bei Fischen

Im Frühjahr 2010 gab die EKAH (Eidgenössische Ethikkommission für Biotechnologie im Ausserhuman-Bereich) zwei Studien zum Thema Schmerzwahrnehmung und Kognition bei Fischen in Auftrag. Eine der beiden Studien, die von Prof. Markus Wild von der Universität Fribourg durchgeführt wurde, behandelte das Thema aus philosophischer Perspektive. Die zweite, am FIWI durchgeführte Arbeit betrachtete das Thema aus biologischer Sicht.

Fische wurden lange Zeit als reine Reflexmaschinen angesehen, mit Kurzzeitgedächtnis und ohne die Fähigkeit zur Schmerzwahrnehmung. Neuere Forschungsarbeiten zeigen Fische jedoch als erstaunlich leistungsfähige und komplexe Wesen, mit gut entwickelten kognitiven Kompetenzen. Was allerdings immer noch sehr kontrovers diskutiert wird, ist die Frage, ob Fische auch in der Lage sind, Schmerzen bewusst wahrzunehmen. Schmerzwahrnehmung entsteht aus zwei unabhängigen Komponenten: zum einen der peripheren Nozizeption und zum anderen der zentralen emotional-kognitiven Verarbeitung des nozizeptiven Signals. Erst das Letztere macht aus dem per se neutralen Reiz eine emotional eingefärbte Empfindung. Die Existenz von funktionellen Nozizeptoren bei Fischen wurde in den 1990er Jahren nachgewiesen, also erst relativ spät. Die Schmerzsignale aus der Peripherie gelangen über das Rückenmark ins zentrale Nervensystem, wo sie verschaltet werden und Reaktionen auf den Schmerzreiz ausgelöst werden. Beim Mensch findet die zentrale Schmerzverarbeitung, die aus dem neutralen Schmerzreiz die unangenehmen Schmerzempfindung macht, in der sogenannten „pain matrix“ statt, die phylogenetisch alte Gehirnanareale wie z.B. den Thalamus enthält, aber vor allem auch neuere Areale wie den Neocortex. Letzterer fehlt bei Fischen, was einige Autoren als Begründung nehmen, um Fischen die Fähigkeit zur Schmerzempfindung abzusprechen. Eine kritische Sichtung der existierenden Daten zur Gehirnanatomie, zur Gehirnpharmakologie (u.a. die Existenz von Opioidrezeptoren) sowie von verhaltensphysiologischen Untersuchungen sprechen jedoch dafür, dass Fische zumindest eine einfache Form der Schmerzwahrnehmung besitzen. Auch das philosophische Gutachten kommt zu dieser Schlussfolgerung. Die Erkenntnisse und Folgerungen aus den beiden Arbeiten bieten eine Grundlage für die ethische und rechtliche Diskussion zur Frage der Schmerzempfindung bei Fischen.

- Segner H (2012). Fish – nociception and pain. A biological perspective. Contributions to Ethics and Biotechnology, Vol. 9. Federal Ethics Committee on Non-Human Biotechnology, Bern.
- Wild M (2012). Fische – Kognition, Bewusstesien und Schmerz – eine philosophische Perspektive. Band 10. Eidgenössische Kommission für Biotechnologie im Ausserhumanbereich, Bern.

4.1.4 Nachweismethoden für Krankheiten und die Kontrolle von Krankheiten bei Fischen und Wildtieren

Voraussetzung für jede Krankheitsdiagnostik ist die Verfügbarkeit anerkannter, validierter Nachweismethoden. Dem wird das FIWI gerecht durch eine intensive (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 und Wildtieren, einschliesslich von Studien zur Entwicklung von Impfstoffen gegen wichtige infektiöse Krankheitserreger. Für die Erhaltung der Gesundheit von Tieren sind aber auch regelmässige Kontrollen notwendig. Im Hinblick auf die generell beschränkten finanziellen und personellen Ressourcen sollen solche Kontrollprogramme möglichst kosten- und aufwandgünstig sein. Das FIWI beteiligt sich auch hier an der Entwicklung neuer Ansätze.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis	BVET	Neu	Diserens, von Siebenthal, Wahli
Neue Nachweismethoden für fischpathogene Flavobakterien	Kanton Tessin	abgeschlossen	Kooperation FIWI (Wahli, Segner) und Istituto cantonale di microbiologia, Bellinzona (Strepparava, Polli, Petrini)
Identifizierung von Krankheitsmarkern bei Fischen	Fraunhofer-Gesellschaft	Neu	Benedictini, Conradi, Segner

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BVET = Bundesamt für Veterinärwesen, EU = Europäische Union, FI = Fischereinspektorat des Kantons Bern, GBL = Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern NF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm, KTI = Kommission für Technologie und Innovation

4.1.4.1 Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis

Um Äquivalenz zur neuen Aquakulturrichtlinie 2006/88 der EU zu garantieren, muss die Schweiz eine risikobasierte Überwachung ihrer Aquakulturbetriebe einführen. Das FIWI startete daher in 2009 ein erstes Projekt mit dem Ziel, ein Modell für eine risikobasierte Überwachung der Fischzuchtbetriebe hinsichtlich der Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS) und der Infektiösen Hämato-poetischen Nekrose (IHN) zu entwickeln. Im Rahmen dieses Projektes wurden 6 Faktoren für das Risiko der Einschleppung von VHS und IHN in eine Fischzucht bzw. 7 Faktoren für das Risiko der Ausbreitung von VHS und IHN aus einer Fischzucht berücksichtigt. In das entwickelte Modell wurden Angaben eingegeben, die mittels eines Fragebogens bei jeder Fischzucht erhoben worden waren. Basierend auf diesen Daten konnten die Betriebe in Risikoklassen eingeteilt werden. Diese Risikoklassen werden die Ausgangslage zur Bestimmung der Kontrollfrequenzen für eine effektive Seuchenüberwachung bilden.

Mit dem Fragebogen konnten aber bestimmte Faktoren nicht erhoben werden (z.B. Biosicherheit). Zudem ist noch nicht geklärt, ob die von den Fischzüchtern gelieferten Angaben der Realität entsprechen. Aus diesen Gründen wird in dem nun laufenden Folgeprojekt die Verlässlichkeit der mittels Fragebogen erhobenen Daten, bzw. der im Modell berechneten Risikoklassen anhand von Fischzucht-Kontrollbesuchen in 4 ausgewählten Pilot-Kantonen (Bern, Waadt, Wallis und Zürich) überprüft. Anhand der aktualisierten und neu erhobenen Daten soll die Risikoklassifizierung validiert und allenfalls optimiert werden. Desweiteren soll die Risikobewertung in Hinblick auf effektive Seuchenausbrüche

überprüft werden, d.h. es soll ermittelt werden, ob Betriebe mit höherer Risikoeinstufung auch wirklich häufiger Seuchenausbrüche zu beklagen haben, bzw. hatten.

Ziel des Projektes ist es, den für die Seuchenüberwachung zuständigen Behörden ein Werkzeug bereitzustellen, das eine praxistaugliche risikobasierte Seuchenüberwachung der Schweizer Fischzuchten in Äquivalenz zur Europäischen Aquakulturrichtlinie erlaubt.

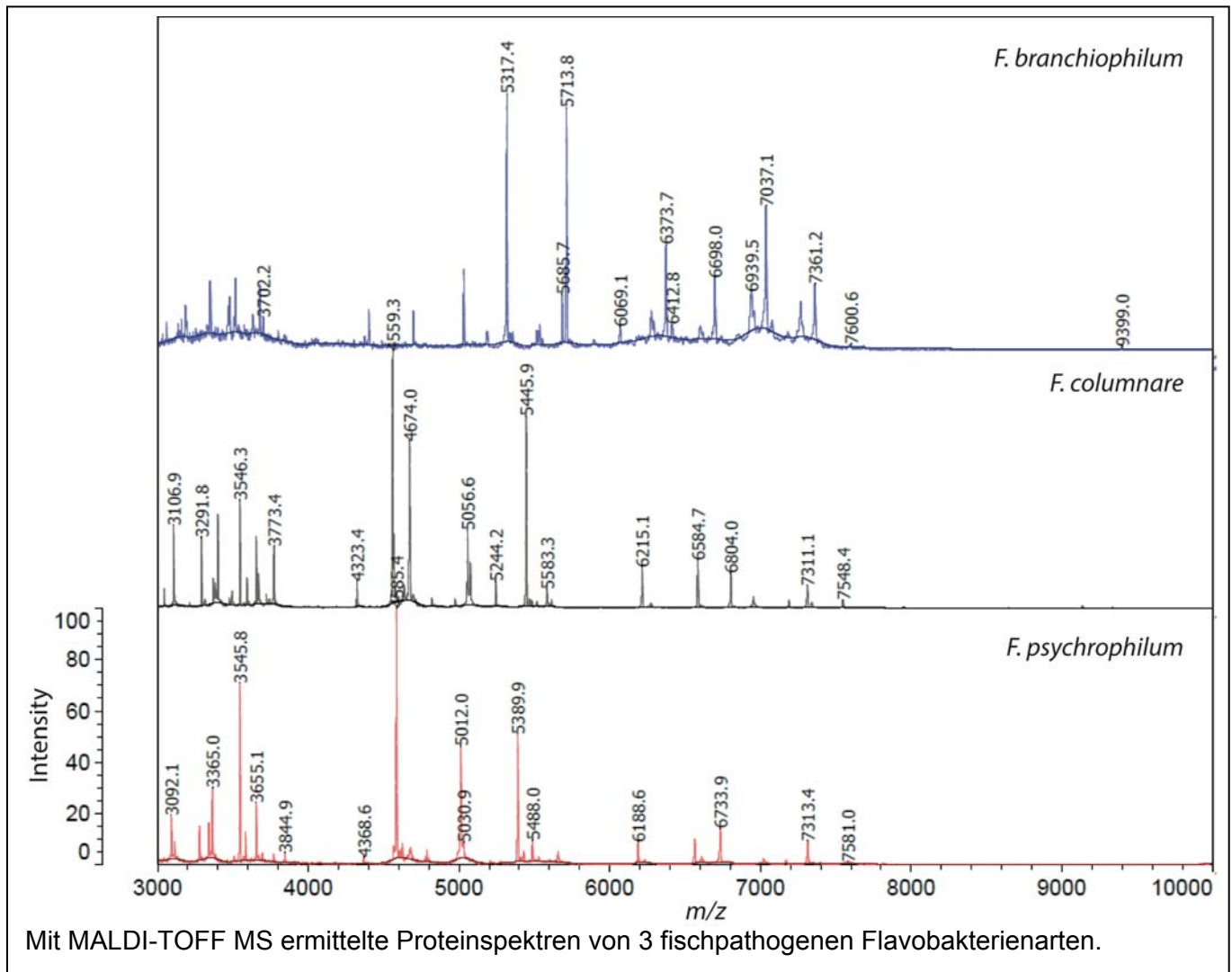
4.1.4.2 Neue Nachweismethoden für fischpathogene Flavobakterien

Wie bereits weiter oben erwähnt, stellen Flavobakterien ein erhebliches Problem in der weltweiten und somit auch der Schweizer Fischzucht dar. Als Fischpathogene unter den Flavobakterien gelten *Flavobacterium psychrophilum*, *F. branchiophilum* und *F. columnare*. Der Nachweis dieser Keime geschieht hauptsächlich über Kulturmethoden. Da Flavobakterien relativ langsam wachsen, dauert es mehrere Tage bis zu einer gesicherten Diagnose. Zudem werden die Bakterien wegen ihres langsamen Wachstums häufig durch andere, schneller wachsende aber nicht Krankheits-relevante Keime überwachsen. Aus diesen Gründen sind neue Nachweismethoden, die eine sichere und rasche Identifizierung der Erreger erlauben, gewünscht. Nicole Strepparava hat in ihrer PhD-Arbeit mehrere Methoden entwickelt, welche eine Identifizierung von *F. psychrophilum* erlauben.

Als erstes wurde eine Fluoreszenz in situ Hybridisierungsmethode (FISH) etabliert. Zu diesem Zweck wurde eine allgemeine Sonde für Flavobakterien sowie zwei für *F. psychrophilum* spezifische Sonden alle basierend auf einer 16S rRNA Gensequenz hergestellt. Diese Sonden wurden auf ihre Spezifität und Sensitivität für die Zielorganismen getestet und erwiesen sich als sehr geeignet. In einem weiteren Schritt wurde geprüft, ob die Sonden auch auf fixiertem Fischgewebe benutzt werden können. Das positive Resultat erlaubt es nebst dem Nachweis des Erregers in Organen aktueller Fälle auch retrospektive Studien durchzuführen.

Molekularbiologische Methoden beruhen auf dem Nachweis von Gensequenzen von Erregern. Ein anderer Ansatz ist der Nachweis von Proteinen, die spezifisch für einen Organismus sind. Auf diesem Prinzip beruht die MALDI-TOF MS Methode, die in klinischen Mikrobiologielabors immer häufiger für den Nachweis von Bakterien aber auch von anderen Organismen eingesetzt wird. Für den Nachweis von Flavobakterien war MALDI-TOF MS aber bisher nicht eingesetzt worden. Im Rahmen der oben erwähnten Dissertation wurde nun diese Methode erstmals erfolgreich eingesetzt. Referenzstämme verschiedener Flavobakterien-Arten sowie Feldisolate aus der Schweiz wurden in diese Studie einbezogen. Dabei zeigte sich, dass die Proteinmuster der verschiedenen Flavobakterienarten eine sichere und rasche Artzuordnung erlaubten. Ein Vergleich des Dendrogramms, das auf den Proteinmustern beruhte, mit Phylogenetischen Aufzeichnungen, die aus der Sequenzierung zweier unterschiedlicher Gene erstellt worden waren, zeigte zudem eine gute Übereinstimmung. MALDI-TOF MS erwies sich damit als zuverlässige und rasche Methode für die Identifizierung von Flavobakterien, insbesondere für das fischpathogene *F. psychrophilum*.

In vielen Fällen wäre es hilfreich, Angaben zur Quantität eines Erregers zu ermitteln. Eine Methode, welche dies zulässt, ist die quantitative PCR. Ein weiterer Vorteil dieser Methode liegt in ihrer Empfindlichkeit, die häufig besser ist als die anderer Methoden. Dies ist von besonderer Bedeutung, wenn z.B. Bakterien in Wasserproben nachgewiesen werden sollen, da die Bakterienzahl in diesem Medium meist viel geringer ist als in einem infizierten Lebewesen. Ebenfalls von Vorteil ist, dass die Bakterien nicht kultiviert werden müssen sondern dass ein Direktnachweis möglich ist. Für die Entwicklung einer qPCR wurde hier auf das β' DNA-dependant RNA polymerase Gen (*rpoC*) zurückgegriffen, welches als Einzelkopie im Bakterium vorliegt. Dies ermöglicht eine direkte Quantifizierung der Bakterien in einer Probe ohne aufwendige Umrechnungen. Abklärungen zum *rpoC* Gen haben zudem gezeigt, dass dieses grössere zwischenartliche Unterschiede zeigt als z.B. das weit häufiger für solche Zwecke eingesetzte 16S rRNA Gen. Damit verringert sich die Gefahr von Kreuzreaktionen. Mit dem auf einer *rpoC* Gensequenz beruhenden qPCR konnte *F. psychrophilum* in Mischkulturen verschiedener Flavobakterien, in Wasserproben und in Fischgewebe richtig nachgewiesen werden. Interessant war, dass in vielen Fällen zwar in Tankwasser, nicht aber im Einlaufwasser Bakterien zu finden waren. Dies deutet darauf hin, dass sich diese Bakterien in Fischbecken halten können. Zudem wurden Bakterien auch in klinisch gesunden Fischen nachgewiesen. Daraus wurde geschlossen, dass Fische möglicherweise Träger der Bakterien sein können, ohne zu erkranken, dass es dann aber bei Stress-Situationen zu Krankheitsausbrüchen kommt.



Mit den in dieser Arbeit entwickelten Methoden stehen verschiedene Möglichkeiten für Abklärungen zu *F. psychrophilum* zur Verfügung, die neue Erkenntnisse zur Wirt-Erreger Beziehung bzw. zu epidemiologischen Fragestellungen bringen können.

- Streppavara N, Wahli T, Segner H, Pollo B, Petrini O (2012). Fluorescent in situ hybridization: a new tool for the direct identification and detection of *Flavobacterium psychrophilum*. PLoS One, 7: e49280.

5 Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte

5.1 Publikationen

5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Ader N, Brindley MA, Avila M, Origgi FC, Langedijk JP, Orvell C, Vandevelde M, Zurbriggen A, Plemper RK, Plattet P. (2012). Structural Rearrangements of the Central Region of the Morbillivirus Attachment Protein Stalk Domain Trigger F Protein Refolding for Membrane Fusion. *J Biol Chem.* 287:16324-34.
- Burki R, Krasnov A, Bettge K, Rexroad CE, Afanasyev S, Antikainen M, Burkhardt-Holm P, Wahli T, Segner H. (2012). Pathogenic infection confounds induction of the estrogenic biomarker vitellogenin in rainbow trout. *Environmental Toxicology and Chemistry* 31:2318-2323.
- Casaubon J, Vogt H-R, Stalder H, Hug C, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Bovine viral diarrhea virus in free-ranging wild ruminants in Switzerland: low prevalence of infection despite regular interactions with domestic livestock. *BMC Veterinary Research* 8:204. <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/8/204>.
- Hawliczek A, Nota B, van Boxtel AL, Cenijn P, Kamstra J, Pieterse B, Winkens K, Hollert H, Segner H, Legler J. (2012). Developmental toxicity and endocrine disrupting potency of 4-azapyrene, benzo[b]fluorene and retene in the zebrafish *Danio rerio*. *Reproductive Toxicology* 33:213-223.
- Jacobson ER, Berry KH, Wellehan JF Jr, Origgi F, Childress AL, Braun J, Schrenzel M, Yee J, Rideout B. (2012). Serologic and molecular evidence for Testudinid herpesvirus 2 infection in wild Agassiz's desert tortoises, *Gopherus agassizii*. *Journal of Wildlife Diseases* 48:747-57.
- Johanning K, Hancock G, Escher B, Adekola A, Bernhard MJ, Cowan-Ellsberry C, Domodoradzki J, Dyer S, Eickhoff C, Embry M, Erhardt S, Fitzsimmons P, Halder M, Hill J, Holden D, Johnson R, Rutishauser S, Segner H, Schultz I, Nichols J. (2012) Assessment of metabolic stability using the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) liver S9 fraction. *Current Protocols in Toxicology* 53: 14.10.1-14.10.28.
- Lahti M, Brozinski JM, Segner H, Kronberg L, Oikari A (2012). Bioavailability of pharmaceuticals in waters close to wastewater treatment plants: use of fish bile for exposure assessment. *Environmental Toxicology and Chemistry* 31:1831-1837.
- Marreros N, Frey CF, Willisich CS, Signer C, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Coprological analyses on apparently healthy Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) from two Swiss colonies. *Veterinary parasitology.* 186:382-389
- Mavrot F, Vilei EM, Marreros N, Signer C, Frey J, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Occurrence, quantification and genotyping of *Mycoplasma conjunctivae* in wild Caprinae with and without infectious keratoconjunctivitis. *Journal of Wildlife Diseases* 48:619-631.
- Mavrot F, Zimmermann F, Vilei EM, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Is the development of infectious keratoconjunctivitis in Alpine ibex and Alpine chamois influenced by topographic features? *European Journal of Wildlife Research* 58: 869-874.
- Origgi FC, Plattet P, Sattler U, Robert N, Casaubon J, Mavrot F, Pewsner M, Wu N, Giovannini S, Oevermann A, Stoffel MH, Gaschen V, Segner H, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Emergence of a Canine Distemper Virus strain with modified molecular signature and enhanced neuronal tropism leading to high mortality in wild carnivores. *Veterinary Pathology* 49:913-929.
- Schmidt-Posthaus H, Bettge K, Forster U, Segner H, Wahli T (2012) Kidney pathology and parasite intensity in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* surviving proliferative kidney disease: time course and influence of temperature. *Dis Aquat Org* 97:207-218

- Schmidt-Posthaus H, Polkinghorne A, Nufer L, Schifferli A, Zimmermann DR, Segner H, Steiner P, Vaughan L. (2012) A natural freshwater origin for two chlamydial species, *Candidatus Piscichlamydia salmonis* and *Candidatus Clavochlamydia salmonicola*, causing mixed infections in wild brown trout (*Salmo trutta*). *Environmental Microbiology and Environmental Microbiology Reports* 14(9):2049-2057
- Segner H, Sundh H, Buchmann K, Douxfils J, Sundell KS, Mathieu C, Ruane C, Jutfelt F, Toften H, Vaughan L. (2012). Health of farmed fish: its relation to fish welfare and its utility as welfare indicator. *Fish Physiology and Biochemistry* 38:85-105.
- Segner H, Wenger M, Möller AM, Köllner B, Casanova-Nakayama A. (2012). Immunotoxic effects of environmental toxicants in fish – how to assess them? *Environmental Science and Pollution Research* 19:2465-2478.
- Sirri R, Brachelente C, Schmidt-Posthaus H, Mandrioli L. (2012). Ultrastructural findings of spontaneously occurring seminoma in an adult ornamental cyprinid (*Cyprinus carpio* L.). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists* 32 (1):19-23
- Streppavara N, Wahli T, Segner H, Polli B, Petrini O. (2012). Fluorescent in situ hybridization: a new tool for the direct identification and detection of *Flavobacterium psychrophilum*. *PLoS One* 7: e49280.
- Wenger M, Krasnov A, Skugor S, Goldschmidt-Clermont E, Sattler U, Afansyev S, Segner H. (2012). Estrogen modulates hepatic gene expression and survival of rainbow trout infected with pathogenic bacteria *Yersinia ruckeri*. *Marine Biotechnology* 14:530-543.
- Willisch C, Biebach I, Koller U, Bucher T, Marreros N, Ryser-Degiorgis M-P, Keller LF, Neuhaus P. (2012). Male reproductive pattern in a polygynous ungulate with a slow life-history: the role of age, social status and alternative mating tactics. *Evolutionary Ecology*, 26:187-206.
- Wu N, Abril C, Thomann A, Grosclaude E, Doherr M, Boujon P, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Risk factors for contacts between wild boar and outdoor pigs in Switzerland and investigations on potential *Brucella suis* spill-over. *BMC Veterinary Research* 8:116, doi:10.1186/1746-6148-8-116.
- Ye RR, Lei ENY, Lam MHW, Chan AKY, Bo J, van der Merwe JP, Fong ACC, Yang MMS, Lee JS, Segner H, Wong CKC, Wu RSS, Au DTW. (2012). Gender-specific modulation of immune system complement gene expression in marine medaka, *Oryzias melastigma* following dietary exposure of BPDE-47. *Environmental Science and Pollution Research* 19:2477-2487.

5.1.2 Buchbeiträge

- Bonnineau C, Moeller A, Barata C, Bonet B, Proia L, Sans-Piché F, Schmitt-Janssen M, Guasch H, Segner H. (2012). Advances in the multibiomarker approach for risk assessment in aquatic ecosystems. In: Guasch H, Ginebreda A, Geiszinger A. (eds). *Emerging and Priority Pollutants in Rivers. Handbook of Environmental Chemistry Vol. 19*, pp. 147-180. Springer, Berlin-Heidelberg.
- Gavier-Widén D, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Coronaviruses: General introduction. In: Gavier-Widén D, Duff P, Meredith A. (Eds). *Infectious diseases of wild mammals and birds in Europe*. Blackwell Publishing, Oxford, UK. P. 234.
- Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Feline infectious peritonitis (P. 234-237) / Transmissible gastroenteritis (P. 237-238) / Coronaviruses infections in bats (P. 238-239) / Other coronavirus infections (P. 239) / Aleutian Disease (P. 186-187) / Other parvovirus infections (P. 188-189). In: Gavier-Widén D, Duff P, Meredith A. (Eds). *Infectious diseases of wild mammals and birds in Europe*. Blackwell Publishing, Oxford, UK.
- Segner H (2012). Fish – nociception and pain. A biological perspective. *Contributions to Ethics and Biotechnology*, Vol. 9. Federal Ethics Committee on Non-Human Biotechnology, Bern.
- Segner H, Möller AM, Wenger M, Casanova-Nakayama A (2012). Fish immunotoxicology: research at the crossroads of immunology, ecology and toxicology. In: Kawaguchi M, Misaki K, Sato H, Yokokawa T, Ito T, Nguyen TM, Ono J, Tanabe S. (eds). *Interdisciplinary Studies on Environmental Chemistry*. Vol. 6. Terra Scientific Publishing Company, Tokyo. pp.1-12.

5.1.3 Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

- Casaubon Julien (2012). Epidemiological investigations of bluetongue virus and bovine virus diarrhoea in free-ranging wild ruminants in Switzerland. Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland, 71 pp. (co-supervised by M-P Ryser and H-R Vogt, Institute of Veterinary Virology, University of Bern) (GEEFSM student award 2011)
- Diserens Nicolas (2012). Risk assessment for the design of a risk-based surveillance program of Swiss fish farms (in accordance with the Council Directive 2006/88/EC of the European Union). Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland, 29 pp. (co-supervised by T Wahli and G Schüpbach-Regula, Veterinary Public Health-Institut, University of Bern, Switzerland)
- Gelormini Giusi (2012). Détection et épidémiologie moléculaire de *Mycoplasma conjunctivae* chez des caprins sauvages en France. (Engl: Detection and molecular epidemiology of *Mycoplasma conjunctivae* in wild Caprinae in France) Master thesis, University of Bern, Switzerland, 27 pp. (co-supervised by M-P. Ryser, EM. Vilei and J. Frey, Institute of Veterinary Bacteriology, University of Bern)
- Heidegger Eva Maria (2012). "Stunning and Killing Methods of Fish regarding the Question of Humaneness". Masterarbeit Vetsuisse (Supervisor: H. Segner)
- Michel Adam (2012). Diversity of the Protozoan *Babesia* in free-ranging wild ruminants in Switzerland. Master Thesis, University of Bern, Switzerland, 27 pp. (co-supervised by M-P. Ryser and A. Mathis, Institute of Parasitology, University of Zurich)
- Montbaron Pauline (2012). "Der Fisch: der Tierschutzbegriff im Zusammenhang mit dem aktuellen Wissenstand über Schmerzempfindung und -wahrnehmung". Masterarbeit Vetsuisse (Supervisor: H. Segner)
- Schöning Janne (2012). Investigations on the occurrence of bovine tuberculosis in wildlife and on the risk of a reservoir emergence in wild ungulates in Switzerland and the Principality of Lichtenstein. Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland, 73 pp. (co-supervised by M-P. Ryser and S. Prohaska, Institute of Veterinary Bacteriology, University of Zurich)
- Strepparava Nicole. (2012). "Novel approaches to the diagnosis of Flavobacteriosis: identification of pathogenic Flavobacteriaceae and epidemiology of *Flavobacterium psychrophilum*". PhD thesis, Phil-Nat. Fakultät, Universität Bern. (Co-supervised by H. Segner and O. Petrini, Istituto Cantonale di Microbiologia, Bellinzona)

5.1.4 Projektberichte

- Batista Linhares M., Ryser M.-P. (2012). EP-projekt: Stand und Aussichten. 2. Zwischenbericht . Dezember 2012
- Diserens N, Wahli T. (2012). Zwischenbericht 2012 Projekt Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis.
- Schöning J, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Projekt Tuberkulose „Vorkommen von Infektionen mit den Erregern der Blauzungenerkrankung, der Bovinen Virusdiarrhoe und der Tuberkulose bei freilebenden Wildungulaten in der Schweiz, Teil 2 (TB)“, Schlussbericht, September 2012, 12 S.
- Wahli T. (2012). Schlussbericht Teilprojekt B: Projekt Gewässerzustand Aaretal (GZA); B1: Erhebung allgemeiner Gesundheitszustand von Bachforellen; B2: Untersuchung von Bachforellen im Hinblick auf die Proliferative Nierenkrankheit (PKD). Auftraggeber: Fischereiinspektorat Kanton Bern. 35 S.

5.1.5 Anderes

- Streppavara N, Segner H, Petrini O, Wahli T. (2012). MALDI-TOF MS for the identification and characterization of *Flavobacterium* isolates from water and environment. Collection of extended abstracts from the 3rd international Conference on Members of the Genus *Flavobacterium*. Turku, Finland. 5.-7.6.12. Printed on CD.

5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

- Batista Linhares M, Kuhnert P, Overesch G, Origgi FC, Segner H, Belloy L, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Epidemiological and pathological investigations on *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland. Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7.12 (Vortrag).
- Batista Linhares, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Enzootic pneumonia in wild boar in Switzerland - Projekt-Stand. FIWI-Seminar, Tierspital, Bern, 21.5.12 (Vortrag).
- Batista Linhares, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Enzootic pneumonia in wild boar in Switzerland: epidemiological and pathological investigation. Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7.12 (Vortrag).
- Bula M, von Siebenthal B, Köllner B, Wahli T, Segner H. (2012). Autoimmunerkrankung als mögliche Ursache von Gonadenveränderungen bei Felchen (*Coregonus* sp.) aus dem Thunersee. Fischkrankheiten im Spannungsfeld Wirt-Erreger-Umwelt, XIV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Bautzen, Deutschland, 19.-21.09.12 (Vortrag).
- Casanova-Nakayama A, Kropf C, Segner H. (2012). Expression of estrogen receptors in rainbow trout immune organs and cells. 28th Congress of the European Society for Comparative Physiology and Biochemistry ESCPB. Bilbao, September 2-5, 2012 (Poster). (Comp Biochem Physiol 163A: S36).
- Casaubon J, Pewsner M, Ruder TD, Ryser-Degiorgis M-P, Origgi FC. (2012). A minimally invasive approach to diagnosing a poorly differentiated sino-nasal carcinoma in a roe deer (*Capreolus capreolus*): Complementing pathology and computer tomography. Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7.2012 (Poster).
- Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T. (2012). Farming practices in Switzerland. Risk categorisation for Aquatic Animal Health Surveillance, Workshop/expert consultation of the Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Weymouth, England, 4.-5.7.12 (Vortrag auf Einladung).
- Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T. (2012). Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis. Fischkrankheiten im Spannungsfeld Wirt-Erreger-Umwelt, XIV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Bautzen, Deutschland, 19.-21.9.12 (Poster).
- Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T. (2012). Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis. Kick-off Meeting "Aquakulturkontrollen", Bundesamt für Veterinärwesen, Bern, 2.7.12 (Vortrag).
- Funes V, Torres S, Sarasquete C, Segner H, Ortiz-Delgado JB. (2012). Polycyclic aromatic hydrocarbons (3methylcholanthrene) induce changes in bone proteins expression in Senegalese sole, *Solea senegalense*, larvae: effects on eye migration and skeletal development. 28th Congress of the European Society for Comparative Physiology and Biochemistry ESCPB. Bilbao, 2.-5.9.12 (Poster). (Comp Biochem Physiol 163A: S58).
- Gelormini G, Gauthier D, Ryser-Degiorgis M-P, Mavrot F, Frey J, Vilei EM. (2012). Detection and molecular epidemiology of *Mycoplasma conjunctivae* in wild Caprinae in France. Pre-conference workshop of the Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7,2012 (Vortrag).
- Giovannini S, Origgi FC. (2012). Echinococcosis in a European Beaver (*Castor fiber*). Swiss Association of Veterinary Pathology, Bern. 6.-7.7.12. (Vortrag).
- Giovannini S, Ryser-Degiorgis MP, Tagliabue S, Pewsner M, Origgi FC. (2012). Leptospirosis in European beavers (*Castor fiber*) from Switzerland. Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7,2012. (Vortrag).
- Groh K, Schönenberger R, Segner H, Eggen RIL, Suter MJF. (2012). Developmental expression profiles of multiple proteins involved in the processes of gender establishment in zebrafish, resolved by mass spectrometry-based proteomics. 60th Conference of the American Society for Mass Spectrometry ASMS, Vancouver, 20.-24.5.12 (Poster).

- Groh K, Schönenberger R, Segner H, Eggen RIL, Suter MJF. (2012). Temporally resolved expression profiles of candidate sex-related proteins in zebrafish. Swiss Zebrafish Meeting, Basel, 13.4.12 (Vortrag).
- Groh KJ, Schönenberger R, Suter MJF, Eggen RIL, Segner H. (2012). Temporally resolved mass spectrometry-based expression profiling provides insight into the involvement of multiple proteins in the molecular mechanisms of sex differentiation in zebrafish. 26th Conference of the European Comparative Endocrinologists, Zürich. 20.-25.8.12. (Vortrag).
- Kestemont P, Pierrard MA, Roland K, Silvestre F, Rees JF, Scaion D, Segner H. (2012). Des approches in vitro aux réalités du terrain – un nouveau paradigme en écotoxicologie? Rencontre de l'ichthyologie en France. Paris, 27.-30.3.12. (Vortrag auf Einladung).
- Kropf C, Fent K, Segner H. (2012). ABC transporter in fish gill tissue. 28th Congress-European Society for Comparative Physiology and Biochemistry, Bilbao, Portugal, 2.-5.9.12 (Poster).
- Lany C, Giovannini S, Bergmann SM, Schmid-Posthaus H. (2012). Cyprinid Herpesvirus 2 (Goldfish – Herpesvirus) Virusnachweis und Pathologie in klinisch kranken und gesunden Fischen. Fischkrankheiten im Spannungsfeld Wirt-Erreger-Umwelt, XIV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Bautzen, Deutschland, 19.-21.09.12 (Vortrag).
- Mavrot F, Vilei EM, Frey J, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Infectious keratoconjunctivitis in Alpine chamois and ibex in Switzerland: a multifactorial disease? Pre-conference workshop Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7,2012 (Vortrag).
- Origgi FC. (2012). Fourteen years of research on Tortoise herpesvirus: The most significant pathogen of tortoises. Desert Tortoise Council 37th Annual Symposium. Las Vegas, Nevada, USA, 17.-19.2.12 (Vortrag).
- Origgi FC. (2012). Pathology of infectious diseases in reptiles. Necroscopy techniques in veterinary Medicine. Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Padua, Italien, 7.2.12 (Vortrag).
- Origgi FC. (2012). Reptile functional anatomy: A natural guideline for necropsy. Necroscopy techniques in veterinary Medicine. Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie. Padua, Italien, 7.2.12 (Vortrag).
- Origgi FC. (2012). Reptile functional anatomy, pathology and infectious diseases. University of Milan, Mailand, Italien, 13.3.12 (Vortrag).
- Origgi FC. (2012). Student workshop : Red-eared slider turtle and Domestic Pigeon Necropsy – “They did not teach me that at the Veterinary school”. Student workshop at the 61st International Conference of the WDA and the 10th Biennial Conference of the EWDA held in Lyon, Frankreich, 22.-27.7.12 (Vortrag).
- Origgi FC, Batista Linhares M, Pilo P, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). First detection of a beta herpesvirus in a ruminant: Capreolus Herpesvirus 1 (CaprHV1). Joint Conference of EWDA and WDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7,12 (Vortrag).
- Ortiz-Delgado JB, Funes V, Segner H, Sarasquete C. (2012). Differential expression of osteocalcin and matrix Gla protein and induction of biomarkers (CYP1A and AhR2) in gilthead seabream (*Sparus aurata*) juveniles exposed to 3-methylcholanthrene. 28th Congress of the European Society for Comparative Physiology and Biochemistry ESCPB. Bilbao, 2.-5.9.12 (Poster). (Comp Biochem Physiol 163A: S59).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Bouquetins, chamois et cheptel domestique: interactions et influence sur la santé. Conférence de la Murithienne (Société valaisanne des Sciences naturelles), Sion/Valais, 20.1.12 (Vortrag auf Einladung).
- Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Conjunctivitis and keratoconjunctivitis in wildlife: more than a morphological diagnosis. Pre-conference workshop Joint Conference of the WDA/EWDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7,12 (Vortrag).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Krankheiten bei freilebenden Wildtieren – natürliche Bestandesregulation oder Bedrohung für Mensch und Tier? Veranstaltungen 11/12 der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur (NGW), Winterthur, 9.3.12 (Vortrag auf Einladung).

- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Luchsfang III: Narkose und Betreuung. Workshop ARGEALP über das Management des Luchses in den Alpen, Zernez/GR, 11-12.10.12 (Vortrag auf Einladung).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Staupe in der Schweiz – aktueller Stand. Frühjahrstagung der Schweizerischen Vereinigung der Veterinär-Labordiagnostiker (SVVLD), Zürich, 26.4.12 (Vortrag auf Einladung).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Tuberculosis in Alpine wildlife – other species. General Assembly 2012 ERA-NET/EMIDA-Projekt, Innsbruck, Oesterreich, 12.6.12 (Vortrag).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Tuberculosis in Alpine wildlife – Switzerland/Liechtenstein, 17.4.12. WP3 meeting ERA-NET/EMIDA project, Innsbruck, Oesterreich, 18.4.12 (Vortrag)
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Wildlife health surveillance in Switzerland: current strategies and emerging diseases. Joint Conference of the WDA/EWDA, Lyon, Frankreich, 23-27.7.12 (Vortrag).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Wildschweinkrankheiten: neue Erkenntnisse und weitere Forschungspläne. Orientierungsversammlung der Jäger vom Berner Seeland, Rapperswil/BE, 22.6.12 (Vortrag auf Einladung).
- Ryser-Degiorgis MP. (2012). Wildtiere kennen keine Grenzen: Konsequenzen für die Gesundheit von Tier und Mensch. Seminarserie über die Biologie and Krankheiten, Universität Zürich, 23.10.12 (Vortrag auf Einladung).
- Ryser-Degiorgis MP, Mavrot F. (2012). Staupe in der Schweiz: Krankheitsbild und Ausbreitung. Weiterbildungskurs für die Aargauische Jagdaufseher, Wildegg/AG, 02.6.12 (Poster).
- Ryser-Degiorgis M-P, Origgi FC. (2012). Wildlife health surveillance in Switzerland: current strategies and emerging diseases. Joint Conference of the WDA/EWDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7.12 (Vortrag).
- Ryser-Degiorgis MP, Timm K. (2012). Fuchsräude in der Schweiz – eine Gefahr für unsere Hunde? Nacht der Forschung, Bern, 23.9.12 + Weiterbildungskurs für die Aargauische Jagdaufseher, Wildegg/AG, Switzerland, 2.6.12 (Poster).
- Schöning JM, Cerny N, Prohaska S, Wittenbrink MM, Smith NH, Bloemberg G, Pewsner M, Schiller I, Origgi FC, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Investigations on the occurrence of bovine tuberculosis in wildlife and on the risk of a reservoir emergence in wild ungulates in Switzerland and the Principality Liechtenstein. Joint Conference of the WDA/EWDA, Lyon, Frankreich, 22.-27.7.12, (Vortrag).
- Segner H. (2012). “Kriechen und Schwimmen“. Symposium “Fortbewegung“ der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden, Chur. 2.2.12 (Vortrag auf Einladung).
- Segner H. (2012). Why has ecotoxicology left no mark in ecology? Hilgendorf Lecture, Faculty for Biology, University of Tübingen. 16.1.12 (Vortrag auf Einladung).
- Segner H. (2012). Moving beyond a descriptive aquatic toxicology: the value of biological trait and process information. International Symposium on “Emerging pollutants: bridging science to decision making and public demand“. Montpellier, Frankreich, 6.-8.6.12,. (Keynote Vortrag auf Einladung).
- Segner H, Wahli T, Burkhardt-Holm P. (2012). “Combined effects of parasites, climate and pollution on brown trout, *Salmo trutta*, in Swiss rivers“. 28th Congress of the European Society for Comparative Physiology and Biochemistry ESCPB. Bilbao, Spanien, 2.-5.9.2012 (Vortrag). (Comp Biochem Physiol 163A: S40).
- Segner H. (2012). The diversity of fish’s response to endocrine disruptors – a toxicological perspective. 26th Conference of the European Comparative Endocrinologists, Zürich. 20.-25.8.12 (Keynote Vortrag auf Einladung).
- Segner H. (2012). Mode of action of EDCs in fish. 3rd International Conference of the Fresenius Academy on Endocrine Disruptors. Mainz, Deutschland, 17.-18.9.12 (Vortrag auf Einladung)
- Strepparava N, Segner H, Petrini O, Wahli T. (2012). MALDI-TOF MS for the identification and characterization of Flavobacterium isolates from water and environment. Flavobacterium 2012: The 3rd international Conference on Members of the Genus Flavobacterium. Turku, Finnland. 5.-7.6.12 (Vortrag auf Einladung).

- Von Siebenthal B, Bula M, Köllner B, Wahli T, Kunz P, Suter M, Segner H. (2012). Weiterführende Untersuchungen zum Phänomen der Gonadenveränderungen bei Flechen (*Coregonus* sp.) aus dem Thunersee. Fischkrankheiten im Spannungsfeld Wirt-Erreger-Umwelt, XIV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Bautzen, Deutschland, 19.-21.9.12 (Poster).
- Wahli T. (2012). Vorschlag für eine Risikoklassierung von Schweizer Fischzuchten in Übereinstimmung mit der EU-Richtlinie 2006/88/EC. Seminarreihe VPHI, Bern 20.3.2012 (Vortrag auf Anfrage)
- Wahli T. (2012) Die Wanderfische in der Schweiz. 132. Ordentliche Delegiertenversammlung des Schweizerischen Fischereiverbandes. Bergün. 16.6.12 (Vortrag auf Einladung).
- Wahli T. (2012) Projekt Gewässerzustand Aaretal (GZA): Teilprojekt B: Fischgesundheit. Workshop GZA. Schwand. 5.-6.7.12 (Vortrag).
- Wahli T. (2012). Fischkrankheiten. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften. Wädenswil. 16.8.12. (Vortrag)
- Wahli T. (2012). Vorgehen bei Fischkrankheiten. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften. Wädenswil. 16.8.12 (Vortrag auf Einladung).
- Wahli T. (2012) Vermeidung und Behandlung von Krankheiten bei Fischen. Weiterbildungskurs für Fachpersonen und Versuchsleiter von Tierversuchen. Fisch Kurs B: Biologie und tierschutzgerechte Haltung von Fischen. Ecotoxsolutions. Basel. 13.11.12 (Vortrag auf Einladung).
- Wahli T. (2012). Voraussetzung gesunde Fische. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Ausbildungsveranstaltung des Schweizer Dachverbandes der Aquarien- und Terrarienvereine am zoologischen Institut der Universität Bern. 17.11.12 (Vortrag)
- Wahli T. (2012). Krankheitsursachen. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Ausbildungsveranstaltung des Schweizer Dachverbandes der Aquarien- und Terrarienvereine am zoologischen Institut der Universität Bern. 17.11.12 (Vortrag).
- Wahli T. (2012). Vorstellung Krankheiten. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Ausbildungsveranstaltung des Schweizer Dachverbandes der Aquarien- und Terrarienvereine am zoologischen Institut der Universität Bern. 17.11.12 (Vortrag).
- Wahli T. (2012). Kranke Fische! Was ist zu tun? Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Ausbildungsveranstaltung des Schweizer Dachverbandes der Aquarien- und Terrarienvereine am zoologischen Institut der Universität Bern. 17.11.12 (Vortrag).
- Wahli T. (2012). Untersuchungsmöglichkeiten. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Ausbildungsveranstaltung des Schweizer Dachverbandes der Aquarien- und Terrarienvereine am zoologischen Institut der Universität Bern. 17.11.12 (Vortrag).
- Wahli T. (2012). Therapieformen. Fachbezogene berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Ausbildungsveranstaltung des Schweizer Dachverbandes der Aquarien- und Terrarienvereine am zoologischen Institut der Universität Bern. 17.11.12 (Vortrag).
- Wahli T, Diserens N, Hefti D, Oidtmann B, Vogl G Schmidt-Posthaus H. (2012). Vermehrte Abgänge in einem Fließgewässer bedingt durch Pilzinfektionen? Fischkrankheiten im Spannungsfeld Wirt-Erreger-Umwelt, XIV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Bautzen, Deutschland, 19.-21.9.12 (Vortrag).
- Wimmershoff J, Robert N, Mavrot F, Hoby S, Boujon P, Frey C, Weber M, Café-Marçal V, Hüssy D, Mattsson R, Pilo P, Nimmervoll H, Marreros N, Pospischil A, Angst C, Ryser-Degiorgis M-P. (2012). Causes of mortality and diseases in the reintroduced European beaver population in Switzerland from 1989 to 2009. WDA/EWDA joint conference, Lyon, Frankreich, 22.-27.7.12 (Vortrag).

5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

Artikel mit Bezug auf FiWi:

“Wir brauchen ein neues Bild vom Fisch” NZZ, 14.11.2012

“Die Spritze für den Lachs”. Sonntagszeitung, 30.12.2012.

5.4 Ausbildung

5.4.1 Lehre

Vorlesung Vergleichende und funktionelle Morphologie der Wirbeltiere: 1. Jahreskurs, 20.2.-18.3.12 (Origgi, Ryser, Segner, Wahli)

Vorlesung Allgemeine Oekologie für Veterinärmediziner: 1. Jahreskurs, 28.2.-18.3.11 (Segner, Wahli)

Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs 19.-23.11.12 Bern und 26.–30.11.12 Zürich (Origgi, Ryser, Schmidt-Posthaus, Segner, von Siebenthal, Wahli)

Elektivblock Fischkrankheiten für 4.-5. Jahreskurs (WS) (Schmidt-Posthaus, Wahli)

Mantel Nutztiere, 4. Jahreskurs, Bern: Gämsblindheit und Hirschkrankheiten (Ryser)

Vorlesung „Ecotoxicology“. Masterstudiengang Ecology and Evolution, 3. Jahreskurs, Universität Bern. HS 2012 (Segner)

Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. R. Brun). Basel 2.5.12 (Wahli)

Vorlesung „Anatomy and Physiology of cold water fish“ an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 26.3.12 (Wahli)

Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 27.3.12 (Wahli)

Vorlesung „Biomonitoring mit Fischen“ beim SETAC/GdCh-Postgradualkurs „Biomonitoring und Strategien zur retrospektiven Bewertung“. Frankfurt. 27.2.2012 (Segner)

5.4.2 Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen, Tagungen, Beiträge zu Kursen

2-days seminar „Fish Pathology“, Institute of Animal Pathology, Bern, Switzerland, 07.-08.01.2012 (Schmidt-Posthaus)

Vorlesung zu „In der Schweiz relevante Wildschwein-Krankheiten“ (organisiert durch Ryser M-P und Jagdverwaltungen), Wildhüter-Kurs, Tierspital, Bern, März 2012 (Batista Linhares, Ryser)

Practical Training Course der SETAC zu “In Vitro Metabolism Assays for Bioaccumulation Assessment”, Berlin, 20.5.2012. (Segner, Co-Organizer mit Karla Johanning, Heike Laue, John Nichols.)

Wildtierkrankheiten erkennen und Krankheiten des Schalenwildes. Ausbildungslehrgang „Wildkrankheiten und Wildbrethygiene“ für Jäger zur Erlangung der Kontrollberechtigung von erlegtem Wild gemäss Art. 21 der Verordnung über das Schlachten und die Fleischkontrolle (VSFK, SR 817.190)], Vaduz, Liechtenstein, 30.06.2012 (Ryser)

Schnittseminar 2012, SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Universität Bern, Thema: Leber, 06./07.07.2012 (Organisation: Schmidt-Posthaus)

Workshop “Infectious keratoconjunctivitis in wildlife: a comparative approach for new perspectives”, Joint 61st WDA / 10th biennial EWDA conference, Lyon, Frankreich, 23.07.2012 (Organisation Ryser)

Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Kurstag Fischkrankheiten, Diagnose und Behandlung. Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften. Wädenswil. 16.8.2012 (Bestreitung Kurstag Knüsel / Wahli).

Santé du lynx en Suisse: Surveillance, maladies, et soins en captivité. Kurs für Tierpfleger der Waadtländer Zoos, Bern, 30.10.2012 (Ryser)

Dermatologische Erkrankungen bei einheimischen Wildtieren, Kurs für Tierärzte organisiert durch die Schweizerische Vereinigung für Wild-, Zoo- und Heimtiermedizin (GST), Zürich, 15.11.2012 (Ryser)

Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Kurstag Tiergerechte Haltung und Krankheiten. Schweizerischer Dachverband der Aquarien- und Terrarienvereine (SDAT). Zoologisches Institut Bern. 17.11.2012 (Bestreitung Kurstag Häsler / Wahli).

5.5 Besuche von Kursen

5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
24.-27.1.2012	Training course „Molecular techniques for Identification of listed fish diseases“, EU-Reference Laboratory, Aarhus, Denmark	Wahli
20-22.04.2012	3rd Annual General Meeting (AGM) of the European College of Zoological Medicine (ECZM), Rauschholzhausen, Deutschland	Ryser
26.4.2012	Frühjahrestagung der Schweizerischen Vereinigung der Veterinär-Labordiagnostiker (SVVLD), Zürich,	Ryser
30.-31.5.2012	16th Annual Meeting of the National Reference Laboratories for Fish Diseases. EU-Reference Laboratory, Aarhus, Denmark	Wahli
5.-7.6.2012	Flavobacterium 2012: The 3 rd international Conference on Members of the Genus Flavobacterium. Turku, Finland	Wahli
8.6.2012	Pathofish-EMIDA Project Meeting. Turku, Finland	Wahli
16.6.2012	132. Ordentliche Delegiertenversammlung des Schweizerischen Fischereiverbandes. Bergün.	Wahli
28/29.6.2012	1st European Conference on the Replacement, Reduction and Refinement of Animal Experiments in Ecotoxicology in Ecotoxicology, EAWAG Dübendorf	Kropf
4.-5.7.2012	Risk categorisation for Aquatic Animal Health Surveillance, workshop/expert consultation of the Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS), Weymouth, England	Diserens, von Siebenthal
5.-6.7.2012	GZA-Workshop. Fischereiinspektorat Bern. Schwand bei Münsingen	Wahli
23.07.2012	Workshop “Infectious keratoconjunctivitis in wildlife: a comparative approach for new perspectives”, Joint 61st WDA / 10th biennial EWDA conference, Lyon, France	Ryser
23.-27.7.2012	Joint Conference of the European and American Wildlife Disease Association, Lyon, France	Batista Linhares, Origi, Ryser, Schöning
22.-24.8.2012	Fortbildungskurs des Bundes für Fischereiaufseherinnen und Fischereiaufseher. Delémont.	von Siebenthal, Wahli
19.-21.9.2012	Fischkrankheiten im Spannungsfeld Wirt-Erreger-Umwelt, XIV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), Bautzen, Deutschland	Bula, Diserens, von Siebenthal, Wahli
20-23.09.2012	30èmes Rencontres du GEEFSM, Cauterets, Frankreich	Ryser
11-12.10.2012	Workshop ARGEALP zum Management der Luchse im Alpenraum, Zernez/GR	Ryser

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
26.11.12	Informationsveranstaltung "alis". Bundesamt für Veterinärwesen, Bern.	Wahli
4.-5.12.12	Pathofish-EMIDA Project Meeting. Paris, Frankreich	Wahli

5.5.2 Spezielle Veranstaltungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
01.02.2012	Graduate School for Cellular and Biomedical Sciences Students' Symposium, Bern	Kropf
18-22.6.2012	Organtoxikologie und –physiologie, DGPT, Erfurt	Kropf
17-21.9.2012	Ökotoxikologie, DGPT, Schmallingenberg	Kropf
15-19.10.2012	Lebensmitteltoxikologie, DGPT, Hannover	Kropf

5.5.3 Auszeichnungen

Keine

5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Leitung der Forschungskommission, Vetsuisse, Universität Bern (Segner)
- Mitglied der Berufungskommission „Bienengesundheit“ (Segner)
- Mitglied der Berufungskommission „Assistant Professor for Integrated Omics“ der Universität Antwerpen (Segner)
- Mitglied der Berufungskommission „Assistenzprofessur für Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen“ der Phil.-Nat-Fakultät der Universität Bern (Segner)
- Mitglied der Berufungskommission „Professur (open rank) für Nachhaltige Gesellschaftsentwicklung“ der WiSo-Fakultät der Universität Bern (Segner)
- Präsident des „Forums Allgemeine Ökologie“ der Universität Bern (Segner)
- Mitglied des Expertengremiums „Chemikaliensicherheit“ der Gesellschaft für Toxikologie/Gesellschaft Deutscher Chemiker
- Mitglied im Scientific Advisory Panel „Epoconazole“ für BASF, Deutschland (Segner)
- Mitglied im Steering Board der European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP (Segner)
- Mitglied der ILSI-HESI-Arbeitsgruppe zur Bioakkumulation (Segner)
- Mitglied im Leitungsausschuss von XERR (Centre for Xenobiotic Risk Research)
- Mitglied im Stiftungsrat der Seniorenuniversität Bern (Segner)
- Mitglied der Archivkommission der Universität Bern (Segner)
- Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der NGO „Fairfish“ (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)
- Vorstandsmitglied der SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie) (Schmidt-Posthaus)
- Ad hoc committee of the Wildlife Health surveillance network of the European Wildlife Disease Association (EWDA) (Ryser)
- Student award committee of the Wildlife Disease Association (WDA) (Ryser)
- EWDA Board (Ryser)
- Vorstandsmitglied des GEEFSM (Ryser)
- Mitglied des IUCN Wildlife Health Specialist Group (Ryser)

- Mitglied des External Evaluation Committees of CEFAS (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture), U.K. (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe "Non-animal testing" (Segner)
- Member of the Advisory group for the maintenance of the certification (MOC) nominated by the maintenance of certification development committee of the American College of Veterinary Pathologists (Origgi)
- Member of the advisory committee for the evaluation of research products in the framework of the Italian Evaluation of Research Quality exercise (VQR 2004-2010) (Origgi).

5.7 Editorentätigkeit

- Aquatic Biology, Contributing Editor (Segner)
- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- BMC Comparative Hepatology, Editorial Board (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms, Editorial Board (Segner)
- Environmental Pollution, Editorial Board (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry, Associate Editor (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology, Editorial Board (Segner)
- International Journal for Parasitology – Parasites and Wildlife, Associate Editor (Ryser)

5.8 Gutachtertätigkeit

5.8.1 Zeitschriften

- African Journal of Aquatic Science (Schmidt-Posthaus)
- 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)
- Epidemiology and Infection (Ryser)
- Fish Physiology and Biochemistry (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner)
- Journal of Fish Biology (Segner)
- Journal of Fish Diseases (Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Anatomy (Segner)
- Toxicological Sciences (Segner)
- Toxicology in Vitro (Segner)
- Transboundary and Emerging Diseases (Ryser)
- Veterinary Pathology (Schmidt-Posthaus)
- Journal of Wildlife Diseases (Ryser)
- Journal of Zoo and Wildlife Medicine (Origgi)
- Veterinary Record (Origgi)
- Journal of herpetological medicine and surgery (Origgi)
- Veterinary Pathology (Origgi)
- Journal of Virological Methods (Origgi)

5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen

- Nathalie Dom. "Alternative testing methods in environmental risk assessment – standard bioassays and prediction tools versus biology-based mechanistic approaches", University of Antwerp (Supervisor: Ronny Blust). (H. Segner, member of the PhD Committee)
- Claudia Lorenz. "The synthetic gestagen levonorgestrel is an endocrine disruptor of the thyroid and reproductive system in *Xenopus laevis* tadpoles". Humboldt Universität Berlin. (Supervisor: Werner Kloas) (H. segner, member of the PhD Committee)
- Frauke Hoffmann. "Mating behavior as non-invasive biomarker in *Xenopus laevis* for the assessment of endocrine disrupting compounds". Humboldt-Universität Berlin. Supervisor: Werner Kloas) (H. egner, member of the PhD Committee)
- Karina Petersen. "Combined toxicity assessment of organic pollutants in small-scale fish bioassays". University of Oslo. /Supervisor: Ketil Hylland) (H. Segner, opponent).
- Charlène Siekoula-Nguedia. "Etude de la variabilité génétique de *Flavobacterium psychrophilum*, pathogène de salmonidés. Thèse de Doctorat, Université Nantes, Angers Le Mans (T. Wahli membre de Jury).

5.8.3 Gutachten für Organisationen

- FWO Belgian Science Foundation (Segner)
- ISF International Science Foundation (Schweden) (Segner)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft DFGt (Segner)
- NERC National Environmental Research Council (UK) (Segner)
- Fonds für Wissenschaftliche Forschung FWF, Österreich

5.9 Gäste am FIWI

- Prof. Juliette Legler, Dr. Jessica Legradi, Universität Amsterdam, 14.-16.2.2012
- Maja Stodte, Freie Universität Berlin, Praktikumsaufenthalt, 12.03. -06.04.2012
- Prof. Shin Itchen Kitamura, und Prof., Kei nakayama, Ehime University, Japan. 25.-27.5.2012.
- Vladimir Zlabek, Research Institute in Vodnany, Tschechien, Forschungsaufenthalt, 8. - 17.6.2012
- Ottavia Benedicenti, Fraunhofer Institut, Aachen, Praktikumsaufenthalt, 24.6.-6.7.2012
- Dr. Hanna Hartikainen, Imperial College London, Arbeitsbesuch, 9.-14.8.2012.
- Maria del Alba Quesada, INIA Madrid, Praktikumsaufenthalt 1.7.-15.10.2012.
- Melanie Andrews, Norwegian School of Veterinary Sciences, Oslo, Norwegen, Arbeitsbesuch, 23.-25.10.2012
- Malte Doherr, Praktikum, 1.11. -31.12.2012

5.10 Wissenschaftliche Kontakte

5.10.1 Inland

- Abteilung klinisch-experimentelle Forschung, Inselspital Bern
- Amt für Gewässerschutz des Kantons Bern
- Beratung und Gesundheitsdienst Kleinwiederkäuer
- Bundesamt für Gesundheitswesen
- Bundesamt für Umwelt,
- Bundesamt für Veterinärwesen
- Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune, Neuchâtel
- EAWAG Dübendorf
- Zentrum für Ökologie, Evolution und Biogeochemie, EAWAG, Kastanienbaum
- Gewässer- und Bodenschutzlabor Kanton Bern

- DSM, St. Louis (F), Basel und Kaiseraugst
- FaunAlpin, Bern
- Institut Galli-Valerio, Lausanne
- Institut für Molekularbiologie II, Universität Zürich
- Institute für Parasitologie, Bern & Zürich
- Institut für Rechtsmedizin, Bern
- Institute für Veterinär bakteriologie, Bern & Zürich
- Institute für Veterinär virologie, Bern & Zürich
- Neurozentrum Vetsuisse Fakultät Bern
- Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe, Mittelhäusern
- Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Oekologie
- Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltungen
- Kantonale Veterinärämter
- KORA, Muri bei Bern
- Naturhistorisches Museum Bern
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Veterinärmedizinisches Labor, Universität Zürich
- SWild, Zürich
- Zoologischer Garten Basel
- Zoologisches Institut, Universität Bern

5.10.2 Ausland

- Amt der Salzburger Landesregierung, Veterinär direktion, Salzburg, Oesterreich
- Bayrische 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
- Erasmus MC, Rotterdam, The Netherlands
- Fish Disease Laboratory, Weymouth, Grossbritannien
- Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Oekologie, Wien, Oesterreich
- Fraunhofer Gesellschaft, Berlin
- Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, Deutschland
- IREC, Ciudad Real, Spain
- Joint Research Centre, Ispra, Italien
- National Veterinary Institute, Wildlife Department, Uppsala, Schweden
- NOFIMA, Ås, Norwegen
- Norwegian School of Veterinary Science, Tromsø, Norway
- Rhodes University, Department of Ichthyology and Fisheries Science, Grahamstown, Südafrika
- State Research Institute of Lake & River Fisheries, St. Peterburg, Russland
- SVA, Uppsala, Sweden
- Toxicology Laboratory, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, France
- Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
- Universidad de Cadiz, Departamento di Biologia, Cadiz, Spanien
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor, Konstanz, Deutschland
- University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler), Exeter, Grossbritannien
- University of Milan, School of veterinary medicine, Department of animal pathology, Milan, Italy.
- University of Stirling, Institute of Aquaculture, Stirling, Grossbritannien