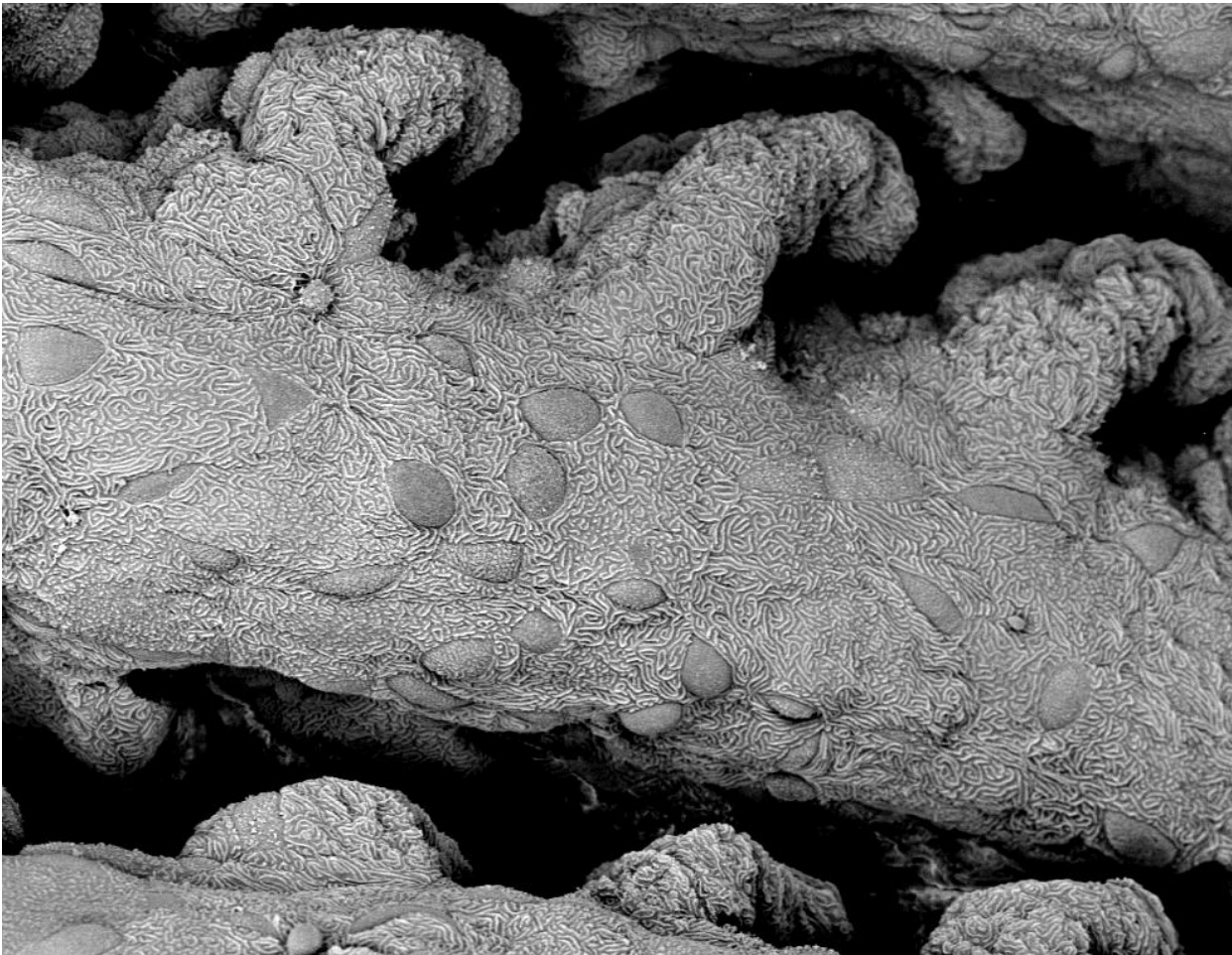


Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Jahresbericht 2015



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli

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

Titelbild: Elektronenmikroskopische Aufnahme der Oberfläche eines Kiemenfilaments einer Regenbogenforelle (Aufnahme: C. Kropf)

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	10
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische	12
2.1 Schwerpunkte.....	12
2.2 Inlandstatistik.....	13
2.2.1 Untersuchungsmaterial.....	13
2.2.2 Untersuchte Arten	13
2.2.3 Herkunft nach Standort.....	13
2.2.4 Herkunft nach Kantonen.....	13
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen	14
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen	14
2.2.7 Infektiöse Krankheiten	14
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten	16
2.2.9 Tumore.....	17
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	17
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose	17
2.3 Importstatistik	17
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	18
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen	18
2.4.2 Fallzahlen.....	18
2.4.3 Untersuchte Arten	18
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials.....	18
2.4.5 Laboruntersuchungen.....	19
2.4.6 Infektiöse Krankheiten	19
2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten	21
2.4.8 Tumore.....	21
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	21
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %)	21
2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten.....	22
2.5 Referenzlabortätigkeit.....	24
2.6 Beratungstätigkeit.....	24
3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere.....	25
3.1 Schwerpunkte.....	25
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere	25
3.2.1 Eingesandte Tiere	25
3.2.2 Einsendungen nach Kantonen.....	25
3.2.3 Untersuchte Arten	26
3.2.4 Weiterführende Untersuchungen.....	27
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	27
3.3.1 Luchse	27
3.3.2 Wildkatzen.....	27
3.3.3 Wölfe.....	28
3.3.4 Biber.....	28
3.3.5 Rissdiagnostik	28

3.4	Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten.....	29
3.4.1	Räude-Monitoring.....	29
3.4.2	Staupe-Epidemie.....	29
3.4.3	Tularämie-Projekt/Tularämie bei Feldhasen	29
3.5	Weitere, besondere Fälle	29
3.5.1	Trichomonose bei Finken	29
3.5.2	Usutuvirus-Infektion bei Amseln	29
3.5.3	Gämsblindheit bei Steinböcken und Gämsen	30
3.5.4	Lungenentzündungen bei Steinböcken und Gämsen	30
3.5.5	Moderhinke bei Steinböcken	30
3.5.6	Babesiose bei einem Rothirsch	30
3.6	Molekularbiologische Untersuchungen	30
4	Forschung	32
4.1	Projektzusammenstellung	32
4.1.1	Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren	32
4.1.2	Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen.....	35
4.1.3	Tierschutz bei Fischen und Wildtieren	46
4.1.4	Diagnostische Nachweismethoden und Krankheits-Kontrolle/Prävention bei Fischen und Wildtieren	48
5	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte	51
5.1	Publikationen.....	51
5.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	51
5.1.2	Buchbeiträge	54
5.1.3	Weitere Publikationen.....	54
5.1.4	Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen	54
5.1.5	Projektberichte	55
5.1.6	Tagungsberichte.....	56
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge.....	56
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI	60
5.4	Ausbildung	60
5.4.1	Lehre.....	60
5.4.2	Kurse und Aktivitäten organisiert durch FIWI - Mitarbeiter	61
5.4.3	Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen.....	61
5.4.4	Spezielle Aktivitäten	62
5.5	Besuche von Kursen und Tagungen.....	63
5.5.1	Kongresse und Tagungen	63
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben	65
5.7	Editorentätigkeit.....	66
5.8	Gutachtertätigkeit	66
5.8.1	Zeitschriften.....	66
5.8.2	Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:	67
5.8.3	Gutachten für Organisationen:.....	67
5.9	Gäste am FIWI	67
5.10	Wissenschaftliche Kontakte.....	67
5.10.1	Inland	67
5.10.2	Ausland.....	68

VORWORT

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick zu den Tätigkeiten des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Jahre 2015. Das FIWI ist das nationale Kompetenzzentrum der Schweiz zur Untersuchung und Erforschung von Krankheiten und pathogenetischen Faktoren bei gehegten wie bei freilebenden Fisch- und Wildtierbeständen. Dieser Auftrag umfasst Diagnostik, Forschung, Lehre, Weiterbildung und Beratung im Bereich Fisch- und Wildtiermedizin.

Im Berichtsjahr bearbeiteten die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des FIWI mehr als 730 Diagnostikfälle, arbeiteten an 54 Forschungsprojekten (wovon 22 neu angeworben wurden), publizierten 41 Artikel in internationalen, begutachteten Zeitschriften, und engagierten sich innerhalb wie ausserhalb der Vetsuisse-Fakultät in der Ausbildung von Studenten, Doktoranden und Residents ebenso wie in der Weiterbildung von Praktikern und Tierärzten. Zudem wurden insgesamt vier Qualifizierungsarbeiten (Masterarbeit von Susanne Guthruf, veterinärmedizinische Dissertationen von Giusy Gelormini und Roman Kaspar Meier, PhD-Arbeit von Alessa Ignarski-Hawliczek) in 2015 abgeschlossen. Während diese Arbeiten und Tätigkeiten gewissermassen das „Routine-Programm“ des FIWI widerspiegeln, sind in 2015 einige weitere zeit- und arbeitsintensive Tätigkeiten hinzugekommen. Im Zusammenhang mit der Verselbstständigung des FIWI innerhalb des „Department of Infectious Diseases and Pathobiology“ (DIP) standen noch zahlreiche administrative Arbeiten an. Im Frühjahr 2015 hat das FIWI, genauer gesagt Thomas Wahli mit Unterstützung von Regula Hirschi, die Re-Akkreditierung des gemeinsamen Diagnostikbereiches des DIP geleitet, was sehr aufwändige Vorbereitungsarbeiten mit sich brachte. Weiterhin war das FIWI verantwortlich beteiligt an der Organisation und Durchführung von zwei internationalen Kursen, zum einen die Summerschool der deutsch- und französischsprachigen Veterinärschulen, zum anderen der dritte „Short Course on Fish Toxicopathology“. Zunehmende Ressourcen werden auch im Bereich „Tierwohl bei Fischen und Wildtieren“ benötigt, sei es für die Beteiligung an Weiterbildungskursen, für die Bereitstellung von Expertisen für die Bundesämter, oder für die Mitarbeit in internationalen Gremien wie OIE (Marie-Pierre Ryser) oder OECD und EIFAAC (Helmut Segner). Schliesslich konnte im Berichtsjahr, unter massgeblicher Beteiligung von Lisa Baumann, eine Aquarienanlage zur Haltung von Warmwasserfischen, insbesondere Zebrafischen, installiert werden.

Die erfolgreiche Durchführung all dieser Tätigkeiten war nur möglich dank des hohen Engagements der FIWI-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, bei denen ich mich an dieser Stelle herzlich bedanken möchte. Ebenso geht mein Dank an all unsere Kooperationspartner, die für unsere Arbeit essentiell sind, und an all jene Institutionen, die die Arbeit des FIWI durch ihre Förderung und finanzielle Unterstützung ermöglichen.

Bern, im Mai 2016

Prof. Helmut Segner

ORGANISATION

Das Team des FIWI
(Personalbestand 31. Dezember 2015)

Prof. Dr. Helmut Segner	[helmut.segner(at)vetsuisse.unibe.ch]
Prof. 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]
Dr. Nicole Strepparava	[nicole.strepparava(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Lisa Baumann	[lisa.baumann(at)vetsuisse.unibe.ch]
Christian Kropf, MSc	[christian.kropf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ina Goeritz, MSc	[ina.goeritz(at)fraunhofer.ime.de]
Dipl. Biol. Christyn Bailey	[christyn.bailey(at)vetsuisse.unibe.ch]
Kristina Rehberger, MSc	[kristina.rehberger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Caroline Keeling, MSc	[caroline.keeling(at)vetsuisse.unibe.ch]
Lucia Gugger	[lucia.gugger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Barbara Müller	[barbara.mueller(at)vetsuisse.unibe.ch]
Regula Hirschi	[regula.hirschi2(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ursula Sattler	[ursula.sattler(at)vetsuisse.unibe.ch]
Elena Wernicke von Siebenthal, MSc	[elena.wernicke(at)vetsuisse.unibe.ch]
PD Dr. Marie-Pierre Ryser	[marie-pierre.ryser(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Francesco Origgi	[francesco.origgi(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Urs Breitenmoser	[urs.breitenmoser(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Julia Wimmershoff	[julia.wimmershoff(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nelson Marreros	[nelson.marreros(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Mirjam Pewsner	[mirjam.pewsner(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Ezgi Akdesir	[ezgi.akdesir(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Chloé Haas	[chloe.haas(at)vetsuisse.unibe.ch]
Rebecca Hari	[rebecca.hari(at)vetsuisse.unibe.ch]
Alexandra Gerber	[alexandra.gerber(at)vetsuisse.unibe.ch]

**Zentrums-
leitung**

**Nationale
Fischun-
tersu-
chungs-
stelle**

**Wildun-
tersu-
chungs-
stelle**

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
3001 Bern

TEL 031 631 24 65 (Fischuntersuchungsstelle)
031 631 24 43 (Leitung Abteilung Wildtiere)
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 Nationale Wildtieruntersuchungsstelle (NAWUS) des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) sind innerhalb der Prüfstelle „Diagnostische Labors der Vetsuisse Bern“ (DLVB) gemäss ISO/IEC 17025 unter der Nummer STS 175 (neu STS 0175) akkreditiert. Damit werden die Voraussetzungen für vom Bund anerkannte Untersuchungslabore erfüllt.

Die NAFUS ist schweizerisches Referenzlabor für folgende Krankheiten:

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

Bisher:



STS 175

Neu:



1 Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI)

1.1 Aufgabenbereich

Für die Grundfinanzierung des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin kommen die Universität Bern, das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) sowie das Bundesamt für Umwelt (BAFU) auf. Ein weiterer grosser Finanzierungsanteil stammt aus Drittmittelprojekten von EU, SNF, BLV, BAFU, Stiftungen, Industrie und weiteren Quellen (siehe Kapitel „Forschung“).

Forschung, Diagnostik, Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Gesundheit und Krankheiten von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen und Wildtieren sind im Aufgabenbereich des FIWI enthalten. Innerhalb der veterinärmedizinischen Fakultät der Schweiz, Vetsuisse, deckt das FIWI die Bereiche Forschung Lehre und Diagnostik zu diesen Tiergruppen 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. Hierbei handelt es sich um Diagnostik im Sinne der Herdenmedizin, nicht der Einzeltiermedizin.
- Funktion als akkreditiertes Diagnostiklabor für meldepflichtige Fischseuchen
- Funktion als nationales Referenzlabor für meldepflichtige Fisch- und Wildtierkrankheiten
- Etablierung und Validierung von diagnostischen Methoden zur Untersuchung des Gesundheitszustandes von Fischen und Wildtieren
- Forschung zur Pathogenese (inklusive Wirt-Pathogen-Interaktion) und Epidemiologie von infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten von Fischen und Wildtieren
- Forschung zu Fragen des Tierschutzes und der 3R-Prinzipien im Bereich Fische und Wildtiere
- Erforschung der Reservoirfunktion von Wildtierpopulationen bei Haustierkrankheiten und Zoonosen
- Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Fischen und Wildtieren

1.2 Diagnostik

Für den Fischteil des FIWIs besteht im Rahmen der Diagnostik das folgende Angebot: makroskopische und mikroskopische Pathologie, Parasitologie, Bakteriologie und Virologie. Das Hauptgewicht der diagnostischen Tätigkeit im Bereich Wildtiere liegt auf der Pathologie. Vermehrt werden auch Untersuchungen auf virale Erkrankungen bei Wildtieren durchgeführt. Das Spektrum der Auftraggeber für diagnostische Untersuchungen beider Bereiche umfasst u.a. Behörden, Kliniken, Tierärzte und Privatpersonen.

Um im Auftrag von Behörden Untersuchungen auf meldepflichtige Krankheiten durchführen zu können, ist eine Akkreditierung zwingend. Das FIWI entspricht dieser Vorgabe. Die gesamte Diagnostiktätigkeit ist seit dem Jahr 2000 gemäss Norm ISO/IEC 17025 akkreditiert, zunächst bei Fischen als eigene Einheit, bei den Wildtieren bis Ende 2014 innerhalb des Institutes für Tierpathologie. 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. Eine Neuakkreditierung der DLVB erfolgte im Berichtsjahr, jetzt unter der STS Nummer 0175. Im Rahmen dieser Neuakkreditierung wurde die Wildtierabteilung zusammen mit der Fischabteilung zu einer Einheit zusammengefasst.

Das FIWI ist das Referenzlabor der Schweiz für die Wassertierseuchen Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN), Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS), Infektiöse Anämie der Salmoniden (ISA), Infektiöse Pankreasnekrose (IPN), Frühlingsvirämie der Karpfen (SVC), Proliferative Nierenkrankheit (PKD) und Krebspest.

Im Rahmen der Diagnostik-Tätigkeit werden bestehende Nachweismethoden aktualisiert und neue Methoden etabliert, teils in Zusammenarbeit mit anderen Instituten wie z.B. dem Institut für Veterinärbakteriologie (IVB). Dies ist im Hinblick auf neu auftretende Krankheiten von besonderer Bedeutung.

Angaben zu den diagnostischen Untersuchungen sind in den Kapiteln 2 (Fische) und 3 (Wildtiere) zusammengestellt.

1.3 Forschung

Das FIWI führt national wie international anerkannte Forschung zu infektiösen und nicht infektiösen 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 ökologischen Techniken
- die Verzahnung von Labor und Freilandarbeiten
- die Verbindung von veterinärmedizinischen mit toxikologischen, ökologischen und epidemiologischen Fragestellungen
- die Einbindung von Fragen zum Tierwohl.

Ziele der Forschungsarbeiten sind ein verbessertes Verständnis von Krankheitsprozessen sowie die Erfassung von Faktoren, welche Entstehung, Ausbreitung und Persistenz von Krankheiten in Populationen beeinflussen. Kenntnisse der Interaktionen zwischen Wirt, Pathogen, und Umwelt bilden die Voraussetzung für Erkennen, Prävention und Risiko-basierte Überwachung von infektiösen Krankheiten bei Fischen und Wildtieren. Kenntnisse zu Wirkmechanismen wie auch möglicher adaptiver Reaktionen von Fischen und Wildtieren bilden die Voraussetzung zur Risikobewertung nicht-infektiöser Stressoren für Fische und Wildtiere.

Die Forschungsarbeiten des FIWI sind eng in nationale wie internationale Kooperationen eingebunden und werden in führenden internationalen Fachzeitschriften publiziert (siehe 5.1.1). 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 wieder.

1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Als Teil der Vetsuisse Fakultät ist das FIWI im Rahmen von Ausbildungsveranstaltungen des veterinärmedizinischen Curriculums beteiligt. Dazu zählten im Berichtsjahr Vorlesungsreihen zu Fischen und Wildtieren, zur vergleichenden Morphologie sowie zur Ökologie und Nachhaltigkeit (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. Neben der Lehre im Bereich Veterinärmedizin ist das FIWI auch im Masterprogramm „Ecology and Evolution“ der Phil.-Nat.-Fakultät der Universität Bern beteiligt.

Die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs im Bereich Fisch- und Wildtiermedizin hat beim FIWI einen grossen Stellenwert. So engagieren sich die FIWI-Mitarbeiter in der Betreuung von Bachelor- und Masterstudenten sowie Doktoranden, sowohl aus der Veterinärmedizin wie aus den Naturwissenschaften. Zeit wurde auch in die Ausbildung von Gast-Doktorierenden und Postdoktorierenden aus dem In- und Ausland investiert (siehe 5.9). In 2015 hat das FIWI, zusammen mit dem Institut für Bienengesundheit (Prof. Peter Neumann) und der Klinik für Zoo- und Heimtiere Zürich (Prof. Jean-Michel Hatt) die 3. French-German Summerschool mit dem Titel “The exotic side of veterinary medicine: bees, fish, wildlife and zoo animals“ organisiert. Die Summerschool wurde gemeinsam von den Veterinärschulen in Frankreich, Belgien, Deutschland, Österreich und der Schweiz gegründet, zur Aus-

bildung von Doktorierenden und Postdocs. Für 2015 wurde Bern als Austragungsort der Summerschool ausgewählt. Im Herbst hat das FIWI zusammen mit CEFAS, Weymouth UK (Dr. Stephen Feist) den 3. „Short Course on Fish Toxicology“ in Bern veranstaltet. .

Das FIWI beteiligt sich auch an weiteren Veranstaltungen. Dazu gehörte der Tag der offenen Tür der Vetsuisse Fakultät Bern sowie am Schweizer Zukunftstag.

Neben der universitären Lehre, gehört auch die ausser-universitäre Weiterbildung und die Beratungstätigkeit zum Angebot des FIWIs (siehe 6.4.2 und 6.4.3). Neben den bereits erwähnten Kursen engagierten sich Mitarbeiter des FIWIs an verschiedenen Weiterbildungsveranstaltungen für Wildhüter und Jäger, Fischereiaufseher aber auch für Tierärzte verschiedener Behörden und für Personen, welche Tierversuche durchführen.



Teilnehmer der French-German Summerschool

1.5 Referenztätigkeiten

Als Schweizer Referenzlabor für meldepflichtige Fischseuchen müssen für den Nachweis der in der Tierseuchenverordnung aufgelisteten Seuchen geeignete Methoden zur Verfügung stehen. Allerdings ist es nicht zwingend, dass die Nachweise durch das Labor selber durchgeführt werden, aber das Vorgehen muss klar geregelt sein. Das FIWI hat für alle in der Schweiz meldepflichtigen Fischseuchen geeignete Nachweismethoden zur Verfügung.

Das FIWI beteiligt sich regelmässig an international ausgerichteten Ringversuchen für den Nachweis von meldepflichtigen Krankheiten. Dies ist ein wichtiges Mittel der Qualitätskontrolle, um zu testen, ob die eingesetzten Methoden die richtigen Ergebnisse liefern. Ein solcher Ringversuch wird durch das Europäische Referenzlabor für Fischkrankheiten in Dänemark ausgerichtet. In diesem Ringversuch eingeschlossen sind nicht nur Erreger, die in der Schweiz meldepflichtig sind, sondern auch solche, die bisher nur in der EU gelistet sind oder waren. Dies betrifft die Koi-Herpes-Virus Infektion, das Epizooti-

sche Ulzerative Syndrom (EUS) verursacht durch den Oomyzeten *Aphanomyces invadans* – EUS wurde auf Beginn des Jahres 2014 wieder aus der Liste der exotischen Krankheiten gestrichen - sowie die durch ein Ranavirus verursachte Epizootische Haematopoietische Nekrose (EHN). Beim Ringversuch 2015 hat das FIWI seine korrekte und zuverlässige Diagnostik wie in den Vorjahren bewiesen. Ebenfalls regelmässig und erfolgreich beteiligte sich das FIWI an einem durch eine Privatfirma international durchgeführten Ringversuch zum Nachweis des Koi-Herpesvirus. Zusätzlich zu den Ringtests dienen eine Reihe von internen Qualitätskontrollen und Sicherungsmassnahmen der Sicherstellung der Diagnostikqualität.

Die Referenztätigkeit beinhaltet auch Beratungstätigkeiten im Zusammenhang mit Fischseuchen und Wildtierkrankheiten für Behörden und Private.

1.6 Mitarbeiter

Folgende Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen haben im Jahr 2015 das FIWI verlassen:

- Roman Meier hat im Jahr 2015 seine Dissertation zu „Untersuchungen zur Gesundheit und zum Vorkommen freilebender Wildschweine in der Schweiz im Europäischen Kontext“ erfolgreich abgeschlossen und eine Stelle in einer privaten Tierarztpraxis angetreten.
- Maricruz Guevara Soto hat den Laborteil ihres PhD-Projektes abgeschlossen und eine erste Arbeit publiziert. Sie ist auf Ende Jahr nach Costa Rica zurückgekehrt und wird von dort aus die restlichen Auswertungen und Manuskripte bearbeiten.
- Ina Bischof hat den experimentellen Teil ihre Dissertation zu in vitro Methoden für die Bioakkumulationstestung bei Fischen abgeschlossen und ist als Wissenschaftliche Mitarbeiterin von der Fraunhofer Gesellschaft übernommen worden.

An dieser Stelle sei den Mitarbeitenden für ihren Einsatz und die wertvollen geleisteten Dienste gedankt. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei ihren neuen Tätigkeiten.

Im Berichtsjahr sind folgende Mitarbeiterinnen neu zum FIWI gestossen:

- Nach einem Unterbruch hat Nicolas Diserens im April die Arbeit an einem Projekt zur Ermittlung der Situation von meldepflichtigen viralen Fischseuchen in Schweizer Fischzuchten und Wildfischen am FIWI aufgenommen.
- Caroline Keeling hat ihr Dissertationsprojekt zur Erarbeitung von wissenschaftlich abgestützten Abbruchkriterien für Versuche mit Fischen begonnen.
- Elena Wernicke von Siebenthal hat ihre PhD-Arbeit im Bereich „Hormone und das Immunsystem in Fischen“ im Rahmen eines SNF-Projektes begonnen.
- Alexandra Brügger hat vorübergehend 5 Monate lang die Stelle von Manuela Weber als Sekretärin-Technikerin in der Wildtierabteilung übernommen; seit ihrem Weggang im Mai ist die Stelle von Alexandra Gerber besetzt.
- Chloé Haas hat ihre Dissertation „Serologische Untersuchungen zum Vorkommen der Sarkoptesräude beim Wildschwein“ in der Wildtierabteilung begonnen.

Im Jahre 2015 waren folgende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen am FIWI tätig:

Name	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungsgrad (%)
Ezgi Akdesir	1.7.13		Doktorandin/Residentin	100 ²
Christyn Bailey	1.9.12		Doktorand	100 ⁴
Lisa Baumann	1.2.2013		Postdoc	7 ⁴
Urs Breitenmoser	1.1.14		Wiss. Mitarbeiter	100 ⁴
Alexandra Brügger	1.1.15	31.05.15	Laborantin	20 ³
Ayako Casanova-Nakayama	15.10.06		Postdoc	60 ^{6, 4}
Nicolas Diserens	1.4.15		Postdoc	50 ⁴
Alexandra Gerber	1.6.15		Laborantin	20 ³
Ina Bischof	1.11.11	31.10.15	Doktorandin	100 ⁴
Maricruz Guevara	15.9.12	31.12.15	Doktorandin	100 ⁴
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 ³
Chloé Haas	1.5.15		Laborantin	20 ⁴
Rebecca Hari	1.7.12		Laborantin	20 ⁴
Regula Hirschi	1.5.13		Laborantin	50 ¹ /30 ³
Caroline Keeling	1.1.15		Doktorandin	100 ⁴
Christian Kropf	15.3.11		Doktorand	100 ⁴
Nelson Marreros	1.12.13		Postdoc	100 ⁴
Roman Meier	1.10.12	31.7.15	Doktorand	100 ⁴
Barbara Müller	1.8.05		Laborantin	50 ¹ /30 ³
Francesco Origgi	1.2.10		Wiss. Mitarbeiter	50 ³
Mirjam Pewsner	1.1.13		Doktorandin	100 ²
Kristina Rehberger	1.06.14		Doktorandin	100 ⁴
Albert Ros	1.09.14		Wiss. Mitarbeiter	80 ⁴
Aurélie Rubin	1.1.14		Doktorandin	100 ⁷
Marie-Pierre Ryser	1.1.02		Leiterin Wildtiere	60 ²
Ursula Sattler	1.8.08		Laborantin	40 ⁴
Heike Schmidt-Posthaus	15.2.96		Wiss. Mitarbeiterin	50 ⁴
Helmut Segner	1.8.00		Leiter FIWI	100 ³
Beat von Siebenthal	1.04.10		Postdoc	90 ⁴⁺²
Nicole Strepparava	1.2.14		Postdoc	100 ⁴
Anneli Strobel	1.04.14		Postdoc	100 ⁴
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 ¹
Julia Wimmershoff	1.1.14		Assistentin	20-30 ⁴
Elena Wernicke von Siebenthal	1.5.2015		Doktorandin	100 ⁴

¹) Finanzierung durch BLV; ²) Finanzierung durch BAFU; ³) Finanzierung durch Universität Bern;

⁴) Finanzierung durch Drittmittel; ⁵) Finanzierung durch RAV; ⁶) Bundes-Stipendium

⁷) Arbeitsplatz mehrheitlich nicht am FIWI und nicht über Drittmittel des FIWI angestellt

2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische

2.1 Schwerpunkte

Die Anzahl Fälle aus der Routinediagnostik ist von 494 im Vorjahr auf 436 zurückgegangen.

In Bezug auf Herkunftskantone bzw. auf Fischarten haben sich keine grundlegenden Änderungen ergeben. Zu- und Abnahmen bewegen sich innerhalb eines langjährigen Mittelwertes. Bei den Einsendern machen wie in den letzten Jahren die privaten Fischzüchter das Hauptkundensegment aus. Verschiedene Einsendungen von privaten Fischzuchten waren aber auch von Behörden zwecks Seuchenabklärung in Auftrag gegeben worden.

Wie im Vorjahr wurden wiederum Fälle der drei bedeutendsten, viralen meldepflichtigen Krankheiten diagnostiziert. In einer Anlage wurde die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) bei Regenbogenforellen gefunden, während von der Infektiösen Hämato-poietischen Nekrose (IHN) Fische zweier Anlagen betroffen waren. Die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) wurde viermal so häufig wie im Vorjahr festgestellt, wobei Fische von vier Anlagen und einem freien Gewässer betroffen waren. Alle diese IPN-Fälle wurden im Rahmen von Kontrollen gefunden.

In zehn Einsendungen wurde die parasitär verursachte Proliferative Nierenkrankheit (PKD) festgestellt. Allerdings stammten acht dieser Fälle aus einer speziellen Versuchsanlage und können somit nicht als neue Nachweise bezeichnet werden.

Der Oomyzete *Aphanomyces astaci*, welcher die zu bekämpfende Krebspest verursacht, wurde im Berichtsjahr im Gegensatz zum Vorjahr nie nachgewiesen.

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

Neben den meldepflichtigen, viralen Krankheiten wurden im Berichtsjahr keine Virusfälle diagnostiziert.

Bei den bakteriellen Erkrankungen spielen wie in den Vorjahren Flavobakterien eine herausragende Rolle, v.a. in der Nutzfischhaltung. Sowohl Haut- und Kiemeninfektion als auch Infektionen der inneren Organe werden immer wieder festgestellt und führen teils zu beträchtlichen Verlusten in der kommerziellen sowie in der Besatzfischzucht. Auslöser sind häufig Stress-Situationen, welche offenbar die Fische besonders empfänglich für diese Art von Bakterien machen.

Bei Zierfischen sind Mykobakterien zusammen mit Mischinfektionen der häufigste Befund. Beide Krankheiten können zu Verlusten von Tieren führen, v.a. wenn diese durch andere Pathogene befallen oder durch ungünstige Umweltbedingungen geschwächt sind.

Erstmals in der Schweiz wurde *Francisella (Francisella noatunensis subsp. orientalis)* nachgewiesen, dies bei Tilapien. Dieser Erreger verursacht in Ländern mit bedeutender Tilapienzucht grosse Verluste. Auf die Verbreitung dieses Pathogens in der Schweiz sollte daher besonders geachtet werden.

Wiederum konnten die von Wild- und Zuchtfischen isolierten Oomyzeten als *Saprolegnia parasitica* identifiziert werden. Dies entspricht den Erfahrungen aus den Vorjahren. Neu war im Berichtsjahr, dass hohe Befallsraten auch in Seen festgestellt werden mussten.

Wie im Vorjahr wurde auch wieder *Aphanomyces invadans*, der Erreger des Epizootischen Ulzerativen Syndroms (EUS) bei Zierfischen gefunden. EUS war in der EU längere Zeit als exotische Seuche gelistet, wurde dann aber von der Liste gestrichen.

Wie in den Vorjahren stellen Infektionen durch den Flagellaten *Ichthyobodo necator* und den Ziliaten *Ichthyophthirius multifiliis* die bedeutendsten parasitären Probleme in Fischzuchten und bei Zierfischen dar.

Bei den nicht-infektiösen Ursachen fiel keine Erkrankung durch besondere Häufigkeit auf.

2.2 Inlandstatistik

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

2.2.1 Untersuchungsmaterial

	2015	2014
Fische lebend	197	218
Fische tot	204	237
Organe	-	-

	2015	2014
Eier	4	-
Bakteriologie-Tupfer	30	33
Anderes	1	6

2.2.2 Untersuchte Arten

	2015	2014
Bachforellen	51	55
See-, Flussforellen	3	2
Regenbogenforellen	158	165
Saiblinge	19	15
Anderer Salmoniden	7	9
Äschen	21	12
Felchen	11	3
Flussbarsche (Egli)	44	102
Anderer Barschartige (z.B. Zander)	22	9
Hechte	-	-

	2015	2014
Karpfen	2	-
Koi	23	29
Anderer Karpfenartige	4	4
Elritzen	-	-
Aale	-	-
Pangasius	-	-
Störe	3	9
Zierfische	63	64
Krebse	-	3
Anderer	4	8

2.2.3 Herkunft nach Standort

		2015	2014
Fischzucht	Privat	277	338
	Kantonal und NAFUS	32	16
Freie Gewässer		27	32

	2015	2014
Aquarien	68	68
Weiher, Teiche	26	31
Anderer	6	9

2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2015	2014
AG	10	19
AI	-	4
AR	-	-
BE	108	71
BL	40	7
BS	20	19
FR	15	27
GE	1	1
GL	-	-
GR	4	8
JU	2	6
LU	10	19
NE	11	18
NW	-	-

	2015	2014
OW	4	4
SG	15	8
SH	6	-
SO	-	3
SZ	8	16
TG	18	9
TI	-	2
UR	-	3
VD	38	95
VS	95	107
ZG	1	1
ZH	24	27
Ausland	6	20

2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2015	2014
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	341	368
Bakteriologische und mykologische Untersuchungen	215	266

	2015	2014
Virologische Untersuchungen	189	161
Histologische Untersuchungen	210	262

2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2015	2014
Fischzuchtbesuche	-	-
Hälterungsversuche	-	-
Resistenztests	49	88

	2015	2014
Einzelserologien	-	-
PCR	52	49
Anderes	59	102

2.2.7 Infektiöse Krankheiten

2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2015	2014
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	1	1
Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)	5	4
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-

	2015	2014
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	16	4
Koiherpesvirus	-	-
Anderer Herpesviren (CCV, HVS, Karpfen-Pocken)	-	1
Lymphocystis (Lc)	-	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	-	-
Anderer Viren	-	4

2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2015	2014
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	38	48
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	3	-
Flavobakteriose der Haut	12	21
Rainbow trout fry syndrome (RTFS) (= Systemische Flavobakteriose)	19	33
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	-	-
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i>)	5	8

	2015	2014
Furunkulose	7	5
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	4	3
Vibriose	3	4
Mycobakteriose	13	12
Epitheliocystis	1	1
Bakterielle Mischinfektionen	43	55
Anderer	18	22

2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2015	2014
Aphanomyces (Krebspest)	-	2
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	26	26

	2015	2014
Microspora (Glugea, Nosema, Pleistophora)	-	-
Anderer Microspora	6	1
Anderer	6	3

2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

PROTOZOA

	2015	2014		2015	2014
<i>Mastigophora</i>					
<i>Phytomastigophora</i>					
Oodinium	-	-	Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>					
Ichthyobodo (Costia)	49	39	Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	3	3	Tripanosoma	-	-
Spironucleus	29	26	Andere	5	6
<i>Rhizopoda</i>					
Amöben	1	3	Andere	1	-
<i>Ciliophora</i>					
Chilodonella	1	6	Trichodina	9	17
Ichthyophthirius	8	18	Trichophrya	-	-
Sessilia	6	3	Andere	6	8
<i>Apicomplexa</i>					
Coccidia	-	-	Andere	-	-
Piroplasmia	-	-			
<i>Ascetospora</i>					
Haplosporidium	-	-	Andere	-	-
Marteilia	-	-			

METAZOA

	2015	2014		2015	2014
<i>Mxozoa</i>					
Myxoboliden	1	-	Tetracapsuloides (PKD)	10	6
Sphaerospora	-	1	Andere	2	-
<i>Plathelminthes</i>					
<i>Monogenea</i>					
Dactylogyrus	-	5	Gyrodactylus	12	22
Diplozoon	-	-	Andere	1	-
<i>Digenea</i>					
Diplostomum (Wurmstar)	-	-	Strigeiden	-	-
Posthodiplostomum	-	-	Andere	5	3
Sanguinicola	-	-			
<i>Cestoda</i>					
Bothriocephalus	-	-	Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-	Trienophorus	3	3
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-	Andere	1	-
Ligula	-	-			

Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2015	2014		2015	2014
<i>Aschelminthes</i>					
<i>Nematoda</i>					
Anisakis / Contracaecum	-	-	Philometra Anguillicola Andere	-	-
Capillaria	2	-		-	-
Cystidicola	4	4		3	5
<i>Acanthocephala</i>					
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	2	1	Pomphorhynchus Andere	1 2	- -
<i>Annelida</i>					
Branchiobdella	-	-	Andere	-	-
Piscicola	-	4			
<i>Mollusca</i>					
Glochidia	-	-	Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>					
Argulus	-	-	Lerneae Andere	1	-
Ergasilus	-	-		-	1
<i>Cordata</i>					
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-	Andere	-	-

2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2015	2014
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Eischalenerweichung	-	-
Gasblasenkrankheit		2
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	-	1
Sunburn (Sonnenbrand)	-	-

	2015	2014
Temperatur-Exzesse	-	-
Verletzungen	-	-
Vergiftungen	1	1
Unspezifische Kiemenveränderungen	2	-
Kannibalismus	-	-
Anderes	4	3

2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2015	2014
Kachexie	-	1
Laichdegeneration und Laichverhalten	2	3
Lipoide Leberdegeneration	1	-
Magen-Darmentzündung	-	3

	2015	2014
Mangelkrankheiten:	- Eiweiss	-
	- Vitamine	-
Nephrocalcinose	-	8
Steatosis (Verfettung)	1	2
Andere	-	-

2.2.8.3 Missbildungen

	2015	2014
Farbe	-	-
Organe	-	-

	2015	2014
Skelett	5	1
Andere	-	-

2.2.9 Tumore

	2015	2014
Sinnesorgane	2	1
Haut	4	2
Kiemen	-	-
Zähne	1	-
Verdauungstrakt	1	1
Schwimmlase	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	-	-
Blut	2	-
Niere ohne haematopoiisches Gewebe	1	2
Haematopoiisches Gewebe	2	-
Leber	-	1

	2015	2014
Gallengang-System	-	-
Milz	-	-
Gonaden	-	1
Endokrinum	-	-
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	-	-
Skelett	-	-
Muskulatur	-	-
Bindegewebe	-	-
Fettgewebe	-	1
Andere	1	-

2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2015	2014
Fleckenseuche	-	-
Granulom-Krankheit	8	7
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-
Red Mark Disease (RMD)	-	-

	2015	2014
Schwimmlasenentzündung	2	4
Spezifische Organdiagnosen	104	114
Andere	14	5

2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2015	2014
Ungeklärte Fälle	7	16
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	-	5

	2015	2014	
Kontrolluntersuchungen	- Fische	146	126
	- Organe, Eier Fruchtwasser	-	-
Andere	8	6	

2.3 Importstatistik

Lebend-Einfuhren von aquatischen Tieren aus dem EU-Raum sowie aus Norwegen werden an der Schweizer Grenze nicht mehr auf den Gesundheitszustand untersucht. Importkontrollen beschränken sich auf Importe aus Drittländern, die auf dem Luftweg in die Schweiz gelangen. 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 Fallzahlen

Herkunft	Anzahl Fälle		Anzahl Tiere	
	2015	2014	2015	2014
Diagnostik	436	494	5'751	6'455
Fische aus Projekten	366	539	4'562	4'826
Import	0	0	0	0
Total	802	1'033	10'313	11'281

Sowohl bei den Fällen aus der Diagnostik wie denjenigen aus Forschungsprojekten war ein Rückgang zu verzeichnen. Die gleiche Entwicklung spiegelt sich in der Anzahl der berücksichtigten Tiere wieder. Wie im Vorjahr wurden im Rahmen von Projekten sehr viele Tiere aus dem Freiland auf das Vorkommen der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) hin untersucht. Dies ist mit relativ grossem Aufwand verbunden, da jedes Tier einzeln histologisch bewertet werden muss. Einen weiteren grossen Anteil machten Probenahmen für ein Projekt zur Abklärung des Status von meldepflichtigen Virusseuchen in der Schweiz aus.

Fische aus Forschungsprojekten werden in diesem Abschnitt nur erwähnt, um einen Gesamtüberblick zu geben. In den folgenden Abschnitten wird dagegen ausschliesslich auf Fische eingegangen, die im Rahmen der Routinediagnostik untersucht worden sind.

2.4.3 Untersuchte Arten

Der Rückgang der Fälle bewirkte auch einen Rückgang der Fallzahlen der einzelnen Arten. Am auffälligsten war dabei der Rückgang der Fälle von Flussbarschen, während bei anderen Arten der Unterschied weniger deutlich war. Bei einzelnen Arten waren aber auch Zunahmen zu verzeichnen, z.B. bei Äschen, Barschartigen ohne Flussbarsch und Saiblingen. Teilweise spiegeln sich in den Fallzahlen auch neu aufgetretene Probleme wieder, so bei den Felchen, wo im Berichtsjahr starke Verpilzungen festgestellt worden sind. Im Artenspektrum hat sich aber im Vergleich zu den Vorjahren wenig verändert. Am stärksten vertreten waren Regenbogenforellen, gefolgt von Bachforellen. Stabil geblieben ist die Anzahl von Zierfischen, ohne Koi. Diese Gruppe umfasst jeweils ein sehr breites Artenspektrum und wird von Tierärzten, Zoologischen Gärten sowie Teichbesitzern und Aquarianern zugestellt.

2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

2.4.4.1 Inland

Wie gewohnt, stammte der grösste Anteil der zur Untersuchung zugestellten Fälle aus privaten Fischzuchten, wobei die Anzahl der Fälle aus dieser Herkunft im Vergleich zum Vorjahr leicht zurückgegangen ist. Dafür hat die Anzahl der Fälle aus kantonalen Anlagen zugenommen. Bei allen anderen Herkunftstypen gab es nur geringe Verschiebungen und die Anteile an Gesamteinsendungen bewegten sich im gleichen Rahmen wie im Vorjahr.

Bei der Aufschlüsselung der Einsendungen nach Kantonen zeigt sich das gewohnt uneinheitliche Bild. Deutliche Zunahmen waren aus den Kantonen Bern, Baselland, St. Gallen und Thurgau zu verzeichnen, während die Einsendungen aus den Kantonen Aargau, Freiburg, Luzern und Waadt am deutlichsten abnahmen.

2.4.4.2 Ausland

Die Einsendungen aus dem Ausland haben im Vergleich zum Vorjahr deutlich abgenommen.

2.4.5 Laboruntersuchungen

2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (exklusive Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2015	2014	2015	2014
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	341	368	2'630	4'435
Bakteriologische Untersuchungen	215	266	1'930	3'750
Virologische Untersuchungen	189	161	1'559	2'355
Histologische Untersuchungen	210	262	4'398	4'031
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

Die Anzahl der durchgeführten Untersuchungen haben im Vergleich zum Vorjahr in allen Bereichen ausser der Virologie teils deutlich abgenommen.

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. Deutlich zurückgegangen ist die Anzahl der durchgeführten Resistenztests, während die Anzahl der durchgeführten molekularbiologischen Nachweise (PCR) leicht zugenommen hat. Das rührt auch daher, dass das FIWI für immer mehr Erreger PCR-Methoden etabliert hat. So bestehen u.a. Methoden für den Nachweis von Salmon Alpha Virus (SAV), *T. bryosalmonae* (PKD), und *Aphanomyces invadans* (EUS) sowie *A. astaci* (Krebspest). An der Etablierung weiterer Methoden z.B. für Mycobakterien wird derzeit gearbeitet.

2.4.6 Infektiöse Krankheiten

2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Die Anzahl Nachweise von viralen Infektionen hat sich im Vergleich zum Vorjahr sehr unterschiedlich entwickelt. Während bei den beiden Rhabdovirus-Erkrankungen „Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)“ und „Infektiöse Hämatopoietische Nekrose (IHN)“ kaum Veränderungen zu verzeichnen waren, hat sich die Anzahl Nachweise der Infektiösen Pankreasnekrose (IPN) vervierfacht. Allerdings waren nicht 14 unterschiedliche Anlagen betroffen, sondern es handelte sich jeweils um Mehrfachnachweise pro Anlage. Interessant ist, dass in zwei Anlagen der Nachweis in Zusammenhang mit einem Rhabdovirusausbruch stand, d.h. es handelte sich um Doppelinfektionen.

Neben den bereits erwähnten Fällen von VHS, IHN und IPN wurden keine weiteren Virusinfektionen diagnostiziert.

2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Wie in den Vorjahren spielen Flavobakterien in Fischzuchten eine herausragende Rolle. Zwar ging die absolute Zahl der Nachweise von externen und internen Flavobakterieninfektionen zurück, aber trotzdem verursachen diese Bakterien nach wie vor die häufigsten Probleme. Die externen Flavobakterien stehen häufig im Zusammenhang mit ungünstigen Umweltbedingungen, welche die Fische schwächen und somit empfänglich für die Infektion machen. Aber auch bei der systemischen Form, dem sogenannten „Rainbow trout fry syndrom“ (RTFS) ist ein Zusammenhang mit Stress-Situationen bekannt. Wichtig im Zusammenhang mit diesen Krankheiten, ist, dass nicht nur die Bakterien bekämpft, sondern auch mögliche auslösende Faktoren berücksichtigt werden.

Bei bakteriellen Mischinfektionen war ein Rückgang der Anzahl Fälle zu verzeichnen, aber sie werden nach wie vor häufig nachgewiesen. Bei Mischflora ist es in aller Regel nicht möglich, herauszufinden, ob ein bestimmter Keim ursächlich für Probleme ist, u.a. auch weil eine Identifikation einzelner Arten aus Mischflora sehr schwierig und aufwändig ist.

Weitere Erreger, die v.a. in Fischzuchten zu Problemen führen können, sind *Aeromonas salmonicida*, Erreger der Furunkulose, und *Yersinia ruckeri*, Erreger der Rotmaulseuche. Beide wurden im Berichtsjahr häufiger als im Vorjahr nachgewiesen. Beim Auftreten dieser beiden Krankheiten ist ein Einsatz von Antibiotika meistens unumgänglich. Im Hinblick auf die Diskussionen um die Entwicklung von Antibiotika-Resistenzen ist ein gezieltes und abgewogenes Vorgehen besonders wichtig.

Wie in den beiden Vorjahren wurde auch im Berichtsjahr kein Fall der Bakteriellen Nierenkrankheit (BKD; verursacht durch *Renibacterium salmoninarum*) festgestellt.

Bei Zierfischen spielen Mykobakteriosen eine wichtige Rolle. Dies spiegelt sich auch in der Häufigkeit der entsprechenden Nachweise wieder, die im Gegensatz zu anderen Krankheiten nicht abgenommen haben. Mykobakterien werden auch häufig in Zebrafischen gefunden, die für Versuche eingesetzt werden. Dies muss bei der Interpretation von Versuchs-Resultaten berücksichtigt werden.

Erwähnenswert ist der erstmalige Nachweis von *Francisella noatunensis subsp. orientalis* in der Schweiz. Betroffen waren Tilapien. Das Isolat wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Veterinärbakteriologie derzeit näher untersucht. Francisellen verursachen v.a. in Dorschzuchten in Norwegen teils grosse Probleme. Auch in Tilapienzuchten sind sie als Problemkeime bekannt. Daher ist diesem Befund besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

2.4.6.3 Pilzkrankungen

Wie in den Vorjahren war der Nachweis von *Saprolegnia parasitica* der häufigste Befund unter der Rubrik Pilzkrankungen, wobei es zu berücksichtigen gilt, dass dieser Erreger nicht mehr zu den eigentlichen Pilzen gerechnet wird. Saprolegnia – Infektionen haben in den letzten Jahren zu teils deutlichen Fischsterben geführt oder die Vermarktbarkeit von gefangenen Fischen drastisch reduziert. Nach wie vor ist unklar, ob eine besonders aggressive Variante dieses Erregers zu vermehrten Problemen und häufigerem Auftreten führt. Dieser Frage wird mit einem neuen Projekt in Zusammenarbeit mit dem Laboratorio di microbiologia applicata (LMA) der Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) nachgegangen.

Im Gegensatz zum Vorjahr wurde die anzeigepflichtige Oomyzeten-Infektion Krebspest nicht nachgewiesen (im Vorjahr 2x).

Wie im Vorjahr wurde auch wieder der Oomyzete *Aphanomyces invadans* bei einem Zierfisch diagnostiziert. Weil der Erreger in der EU vorübergehend anzeigepflichtig war, wurde eine Nachweismethode mittels PCR entwickelt, welche jetzt für Routinediagnostikfälle angewendet werden kann.

2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Wie in den Vorjahren war das Spektrum der nachgewiesenen parasitären Erreger breit. Nachgewiesen wurden sowohl Ein- als auch Mehrzeller, Arten mit einfachem Lebenszyklus und direkter Übertragung, sowie Arten mit komplizierten Zyklen, die mehrere Wirtsorganismen beinhalten.

Bei der Mehrzahl der Parasiten war ein Rückgang der Anzahl Nachweise im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Ausnahmen waren *Ichthyobodo necator* und *Spironucleus* sp., beides Flagellaten. *Ichthyobodo necator* wird häufig auf der Haut und den Kiemen von Jungforellen in Fischzuchten gefunden. Starker Befall kann zu massiven Verlusten innerhalb von wenigen Tagen führen, wenn nicht geeignete Massnahmen ergriffen werden. Demgegenüber gilt *Spironucleus* sp. bei Forellen als Schwächeparasit, der nicht zu Abgängen führt. Hingegen kann dieser Einzeller bei Zierfischen, wo er häufig gefunden wird, zu Problemen führen. Der besonders in Fischzuchten wegen seiner schlechten Therapierbarkeit gefürchtete Ziliat *Ichthyophthirius multifiliis* wurde deutlich weniger häufig als im Vorjahr gefunden.

Die Anzahl Fälle mit Amöben auf den Kiemen, die in den letzten Jahren zugenommen hat, ist nicht weiter angestiegen. Trotzdem ist dieser Parasitengruppe auch in Zukunft Aufmerksamkeit zu schenken, da sie in anderen Ländern zu erheblichen Problemen führt.

Bei den mehrzelligen Parasiten kann das Vorhandensein einzelner Arten einen Hinweis auf die Herkunft bzw. Haltungsart von Fischen geben. Arten mit mehreren Wirten werden selten bis nie in Aquarien, Fischzuchten mit Kreislaufsystem oder ausschliesslicher Quellwasserversorgung gefunden. Hin-

gegen sind solche Arten bei Fischen aus der freien Wildbahn bzw. Fischen, die in Anlagen mit Bachwasserversorgung gehalten werden, zu erwarten. In der Regel ist das Artenspektrum von Parasiten bei Wildfischen grösser als bei Zuchtfischen, dafür ist der Befallsgrad geringer.

Abgesehen von den bereits eingangs erwähnten Flagellaten, gab es im Berichtsjahr, wie im Vorjahr, keine Parasitenart, die als herausragendes Problem auftrat.

2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Wie im Vorjahr wurden nur sehr wenige direkt auf Umweltbedingungen zurückführbare Probleme registriert. Wieweit allerdings ungünstige Umweltbedingungen zu einer Schwächung von Fischen und damit zu einer erhöhten Empfänglichkeit für Krankheitserreger führten, ist kaum zu ermitteln. In vielen Fällen ist aber davon auszugehen, dass Umweltbedingungen das Grundproblem darstellen und ein anschließender Erregerbefall nur das sichtbare Symptom ist.

2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Nephrokalzinose war wie in den Vorjahren der häufigste Befund in dieser Rubrik. Verkalkungen sind jedoch nicht immer im Zusammenhang mit der Ernährung zu sehen; auch hohe CO₂-Gehalte im Wasser können zu Kalkablagerungen in inneren Organen führen.

2.4.7.3 Missbildungen

Es wurden nur wenige Missbildungen registriert. Beim Feststellen von Missbildungen handelt es sich in den meisten Fällen um Zufallsbefunde, weil Missbildungen selten einen Grund für die Zustellung von Tieren zur Untersuchung sind. In den meisten Fällen handelt es sich auch nur um Einzeltiere in einem Bestand, die betroffen sind.

2.4.8 Tumore

Wie jedes Jahr wurden verschiedene Tumore in unterschiedlichsten Organen gefunden. Am häufigsten waren Koi betroffen (8), gefolgt von Zierfischen (4) und einem Salmoniden (Aesche).

2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Bei den Fällen mit unbekannter Ätiologie ist nach wie vor die sogenannte „Granulomkrankheit“ am häufigsten. Die Krankheit zeichnet sich durch Granulome in unterschiedlichsten Organen aus, wobei die Ursache unklar ist. In Frage kommen sowohl nicht identifizierte Erreger als auch Reaktionen auf Fremdkörper, Umweltbedingungen oder Therapien.

Unter der Bezeichnung „Spezifische Organdiagnosen“ fallen histologisch erkennbare Veränderungen in Organen. Die Ursache dieser Veränderungen wird dabei nicht berücksichtigt. Die Anzahl dieser Befunde ist daher nicht mit derjenigen von klar bezeichneten Krankheitsbildern bzw. Infektionskrankheiten zu vergleichen. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Anzahl von spezifischen Organdiagnosen deutlich zurückgegangen.

2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %)

In dieser Zusammenstellung wird bewertet, ob eine Erregergruppe oder Krankheitsursache gefunden wurde. Doppel- oder Mehrfachinfektionen durch eine Erregergruppe, z.B. durch Parasiten oder Bakterien, werden nur einfach gezählt. Werden die Daten mit den Zahlen des Vorjahres verglichen, ist das Bild sehr uneinheitlich. Zunahmen bei den Virus-, Pilz- und Missbildungsdiagnosen sowie den Fällen mit unbekannter Ätiologie stehen Abnahmen bei bakteriellen Infektionen und ernährungsbedingten Problemen gegenüber. Es muss hier darauf hingewiesen werden, dass nicht jeder Befund gleichbedeutend mit einem Problem ist. Insbesondere stellen nachgewiesene Parasiten nicht immer eine Gefahr für die betroffenen Wirte dar. So nutzen beispielsweise sessile Ziliaten ihren Wirt lediglich als Transportmittel, schädigen ihn aber nicht.

Krankheitsursache	2015	2014
	N = 405	N = 456
	%	%
Viren	5.2	3.1
Bakterien	25.7	30.5
Pilze	7.9	6.8
Parasiten	26.2	26.5
Umwelt	1.5	1.5
Ernährung	1.0	3.7
Missbildung	1.2	0.2
Tumor	3.2	2.0
Unbekannte Ursache	5.9 (21.5)*	3.5 (23.5)*

*) Bei den Fällen mit unbekannter Aetiologie geben die Zahlen in Klammern die Werte einschliesslich spezifischer Organdiagnosen an.

2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Während sich bei den durch Rhabdoviren verursachten meldepflichtigen Krankheiten kaum Verschiebungen ergaben, nahm die Anzahl Nachweise von IPN deutlich zu. Solche Schwankungen in der Nachweishäufigkeit über mehrere Jahre sind aber eher die Regel.

Rhabdovirus-bedingte Erkrankungen führen meist zu vermehrten Abgängen, was die Fischzüchter dazu veranlasst, Tiere zur Untersuchung einzuschicken. Dies traf auch bei den im Jahr 2015 diagnostizierten Fällen zu. Sowohl bei den IHN- Fällen als auch beim VHS Fall traten vermehrt Abgänge auf und einzelne Tiere zeigten die für die Krankheit typischen Symptome. Die fünf Fälle, bei denen IHN diagnostiziert wurde, betrafen zwei Anlagen, eine im Kanton Bern, eine im Kanton Schwyz. Beide Anlagen wurden in der Folge saniert. Der einzige VHS-Nachweis betraf eine Anlage im Kanton Baselland. Die Sequenzierung der Isolate zeigte teils eine sehr grosse Ähnlichkeit mit Isolaten aus Deutschland. Tatsächlich hatten die betroffenen Anlagen auch Fische aus Deutschland importiert.

Anders als bei den Rhabdovirusinfektionen führt eine Infektion durch das IPN-verursachende Virus bei Salmoniden, die mehr als ein halbes Jahr alt sind, weder zu Krankheitssymptomen noch zu erhöhter Mortalität. Daher wird dieses Virus meist nur bei Kontrolluntersuchungen oder im Zusammenhang mit anderen Virusnachweisen gefunden. Auch bei den im Jahr 2015 diagnostizierten Fällen traf dies zu. Eine Nachuntersuchung von Fischen in einer Fischzucht, sowie aus dem Bach, in den die Anlage entwässerte, wies eine Infektion durch IPNV nach. Die Nachuntersuchung wurde durchgeführt, weil in der Anlage bei Fischen VHS gefunden worden war. In einem anderen Fall wurde eine Doppelinfektion mit IHNV und IPNV diagnostiziert. In drei weiteren Fällen wurden Kontrollen durchgeführt, weil bei Fischen der entsprechenden Anlagen früher schon IPNV gefunden worden war, oder weil Fische von Lieferanten eingesetzt worden waren, die andere Anlagen beliefert hatten, in denen VHS oder IHN ausbrach. Die Fälle, bei denen die Proliferative Nierenkrankheit (PKD) nachgewiesen wurde, betrafen einmal Fische aus einem freien Gewässer, einmal solche aus einer privaten Fischzucht und schliesslich acht Fälle aus einer Versuchsanlage.

Im Berichtsjahr wurde im Gegensatz zum Vorjahr kein Fall von Krebspest festgestellt.

Seuche	Jahr	
	2015	2014
VHS	1	1
IHN	5	4
IPN	16	4
SVC	0	0
Krebspest	0	2
PKD	10	6

2.4.11.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014
AG	-	-	-	-	-	-	-	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	-	-	4	-	13	-	2	-
BL	1	-	-	-	1	-	8	4
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-	-	-
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	-	-	-	-
JU	-	-	-	-	-	-	-	-
LU	-	1	-	-	1	-	-	-
NE	-	-	-	4	-	4	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-	-	-	-
SH	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	1	-	-	-	-	-
TG	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	-	-	-	-	-	-	2
VS	-	-	-	-	-	-	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	-

2.5 Referenzlabortätigkeit

Die Fischuntersuchungsstelle ist für alle sieben derzeit in der Schweizer Seuchenverordnung enthaltenen Infektionskrankheiten von Fischen und Krebsen das Schweizerische Referenzlabor. Daher muss das FIWI für diese Krankheiten entweder etablierte Nachweismethoden zur Verfügung haben oder zumindest ein Abkommen mit einem ausländischen anerkannten Referenzlaborator haben, das die Methoden etabliert hat. Bis vor wenigen Jahren wurde von dieser zweiten Möglichkeit noch Gebrauch gemacht. Mittlerweile hat die NAFUS aber für alle meldepflichtigen Krankheiten Methoden etabliert, die sich in internationalen Ringversuchen bewährt haben. Entsprechend mussten im Berichtsjahr keine Proben mit Verdacht auf eine Meldepflichtige Krankheit mehr nach auswärts vergeben werden.

Die NAFUS nimmt regelmässig an den durch das Europäische Referenzlabor in Dänemark durchgeführten Ringversuchen teil. Wie bereits oben erwähnt, zeigen die erreichten Resultate bei diesen Ringversuchen, dass die NAFUS in der Lage ist, die meldepflichtigen Seuchenerreger korrekt nachzuweisen. Bei diesen Ringversuchen sind auch Krankheiten enthalten, die in der Schweiz entweder bisher nie nachgewiesen worden sind oder die hier nicht meldepflichtig sind, für welche das FIWI aber die notwendigen Methoden etabliert hat. So ist die Infektiöse Anämie der Lachse (ISA) bisher nie nachgewiesen worden. Die Schweiz gilt daher als ISA-frei. Im Gegensatz zur EU ist die Koi Herpes Virus Seuche (KHV) sowie die Epizootische Haematopoietische Nekrose (EHN) in der Schweiz nicht meldepflichtig. Die NAFUS verfügt aber über etablierte Methoden zum Nachweis der verursachenden Erreger. Dasselbe gilt für *Aphanomyces invadans*, den Erreger des Epizootischen Ulzerativen Syndroms (EUS). Dieses wurde aus der Liste der Exotischen Seuchen der EU gestrichen. In der Schweiz war die Krankheit nie meldepflichtig. Während sich die in der Schweiz meldepflichtigen viralen Fischseuchen ausser ISA alle mit Zellkulturmethoden nachweisen lassen, gilt dies nicht für EUS, Krebspest und KHV. Für diese Krankheiten werden PCR-Methoden eingesetzt.

Die NAFUS nimmt auch an einem weiteren durch einen privaten Anbieter ausgerichteten Ringversuch für den Nachweis von KHV teil, zusammen mit dem Institut für Virologie der Vetsuisse-Fakultät Zürich. Wie im Vorjahr hat die NAFUS bei beiden Ringversuchen ihre zuverlässige Diagnostik unter Beweis gestellt.

2.6 Beratungstätigkeit

Wie in den Vorjahren nahm die Beratungstätigkeit im Zusammenhang mit dem Vorgehen beim Nachweis von meldepflichtigen Krankheiten in mehreren Anlagen viel Zeit in Anspruch. Dabei ging es auch um die Frage möglicher Übertragungswege. Um dieser Frage nachzugehen, wurden Sequenzierungen von den Isolaten gemacht und die Sequenzen analysiert. Dabei wurde eng mit dem deutschen Referenzlabor für Fischkrankheiten, dem Friedrich-Löffler-Institut auf der Insel Riems (DE) zusammengearbeitet. Die Anfragen stammten sowohl von Behörden als auch von Fischzüchtern.

Wie im Vorjahr haben sich wiederum verschiedene Mitarbeiter der NAFUS in diversen Arbeitsgruppen zum Thema Fischgesundheit und Fischwohl eingebracht.

Das FIWI erhält regelmässig Anfragen zu Krankheiten und Problemen auf elektronischem Weg. Häufig geht es um Auffälligkeiten bei Fischen, die mit Fotos dokumentiert werden. In vielen Fällen lassen sich jedoch aufgrund von Beschreibungen oder mitgelieferten Dokumenten nur Annahmen, aber keine gesicherten Aussagen 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 Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen für wildtiermedizinische Fragen aus. Dabei stellt die allgemeine Überwachung des Gesundheitszustandes einheimischer Wildtiere, d.h. die pathologische Untersuchung tot aufgefundener und erlegter Wildtiere, eine zentrale Aufgabe der Abteilung dar. Ebenfalls zu den Aufgaben gehören die Überwachung und Früherkennung von Krankheiten bei freilebenden, einheimischen Wildtieren und gehegten Hirschen, die Beurteilung von Raubtierrissen (Rissdiagnostik) und Abklärungen in Zusammenhang mit illegalen Tötungen von Wildtieren. Weiter ist die Abteilung in den Bereichen Wildbrethygiene und Wildtierimmobilisation tätig (Beratung, Kurse, Feldeinsätze).

Die Krankheitsdiagnostik wird in Zusammenarbeit mit zahlreichen Instituten der Vetsuisse Fakultät durchgeführt, insbesondere den Instituten für Veterinär-Bakteriologie und Parasitologie der Universität Bern. 2015 sind die Zahlen der untersuchten Fälle im Vergleich zum Vorjahr leicht angestiegen (300 Fälle). Es waren vor allem Paarhufer (102 Fälle, 10 Arten), gefolgt von den Raubtieren (86 Fälle, 8 Arten) und Vögel (43 Fälle, 19 Arten). Bei der Verteilung auf Tierartebene hat die Anzahl der Steinböcke, Füchse, Dachse, Wildkatzen und Wildschweine zugenommen, die der Biber ist hingegen leicht gesunken. Auch ist die Anzahl der untersuchten Amphibien gestiegen (15 Fälle, 9 Arten). Etwa ein Viertel der Fälle stammte aus dem Kanton Bern, aber die Kantone Aargau, Solothurn, Freiburg, Waadt, St. Gallen und Graubünden waren mit je 20 oder mehr Fällen ebenfalls stark vertreten.

3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere

3.2.1 Eingesandte Tiere

Einsendungen	Anzahl Fälle	davon Rissdiagnostik
Freilebende Wildtiere	274	3
Gatterhirsche	5	0
Haustiere	13	13
Exotische Tiere in Gefangenschaft	8	0
Total	300	16

3.2.2 Einsendungen nach Kantonen

Kanton	Anzahl Fälle		Kanton	Anzahl Fälle	
	2015	2014		2015	2016
Aargau (AG)	20	14	Nidwalden (NW)	1	2
Appenzell Ausserrhoden (AR)	2	0	Obwalden (OW)	2	4
Appenzell Innerrhoden (AI)	6	0	Schaffhausen (SH)	5	3
Basel Land (BL)	16	14	Schwyz (SZ)	1	0
Basel Stadt (BS)	3	10	St. Gallen (SG)	20	25
Bern (BE)	78	70	Solothurn (SO)	22	21
Fribourg (FR)	28	22	Tessin (TI)	1	1
Genf (GE)	1	5	Thurgau (TG)	10	5
Glarus (GL)	3	6	Uri (UR)	2	2
Graubünden (GR)	25	16	Waadt (VD)	24	10
Jura (JU)	0	6	Wallis (VS)	6	9
Luzern (LU)	11	21	Zug (ZG)	0	0
Neuenburg (NE)	1	1	Zürich (ZH)	11	5
			Fürstentum Liechtenstein (FL)	1	3

3.2.3 Untersuchte Arten

	2015	2014
INSEKTENFRESSER	3	1
Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	3	1
FLEDERTIERE	0	0
RAUBTIERE	86	62
Baumarder <i>Martes martes</i>	0	1
Dachs <i>Meles meles</i>	20	6
Fischotter <i>Lutra lutra</i>	0	0
Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	43	33
Hermelin <i>Mustela erminea</i>	0	0
Ittis <i>Mustela putorius</i>	0	2
Luchs <i>Lynx lynx</i>	14	14
Steinmarder <i>Martes foina</i>	1	2
Wildkatze <i>Felis silvestris</i>	7	1
Wolf <i>Canis lupus</i>	1	3
PAARHUFER	102	92
Alpaka <i>Vicugna pacos</i> ¹	0	1
Alpensteinbock <i>Capra ibex</i>	24	11
Damhirsch <i>Dama dama</i> ¹	5	12
Gämse <i>Rupicapra rupicapra</i>	24	29
Hauschaf <i>Ovis orientalis aries</i> ¹	7	3
Hausrind <i>Bos primigenius taurus</i> ¹	4	0
Hausziege <i>Capra aegagrus hircus</i> ¹	2	0
Reh <i>Capreolus capreolus</i>	27	24
Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	1	9
Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	8	3
UNPAARHUFER	2	0
Przewalzkipferd <i>Equus ferus przewalskii</i> ¹	2	0
HASENARTIGE	19	18
Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	19	18
NAGETIERE	29	44
Alpenmurmeltier <i>Marmota marmota</i>	1	2
Biber <i>Castor fiber</i>	26	39
Maus <i>Mus musculus</i>	0	2
Ratte <i>Rattus</i> sp.	0	1
Nutria <i>Myocastor coypus</i>	1	0
Waldmaus <i>Apodemus sylvaticus</i>	1	0

¹ Tiere in Gefangenschaft

	2015	2014
Vögel	43	52
Alpendohle <i>Pyrrhocorax graculus</i>	0	1
Amsel <i>Turdus merula</i>	4	0
Bartgeier <i>Gypaetus barbatus</i>	1	0
Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	2	1
Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	0	1
Buchfink <i>Frangila coelops</i>	1	0
Dohle <i>Corvus monedula</i>	0	2
Elster <i>Pica pica</i>	0	3
Gänsesäger <i>Mergus merganser</i>	0	3
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	2	7
Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	1	0
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	0	1
Hausperling <i>Passer domesticus</i>	2	5
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>	4	2
Kohlmeise <i>Parus major</i>	1	0
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	0	1
Mauersegler <i>Apus apus</i>	0	1
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	4	4
Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i>	0	1
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	3	4
Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>	0	2
Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	4	0
Seemöwe <i>Laridae</i> sp.	1	0
Sperber <i>Accipiter nisus</i>	0	1
Stadttaube <i>Columba livia f. domestica</i>	6	8
Steinadler <i>Aquila chrysaetos</i>	1	2
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	2	0
Storch <i>Ciconia ciconia</i>	0	1
Turmfalke <i>Falco tinniculus</i>	1	0
Uhu <i>Bubo bubo</i>	2	0
Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	1	1
Reptilien	1	0
Wasserschildkröte <i>Emys orbicularis orbicularis</i> ¹	1	0

Fortsetzung Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

	2015	2014
Amphibien		
Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i>	0	2
Eidechse <i>Lacertidae sp.</i>	1	0
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	3	3
Frosch <i>Rana sp.</i>	3	0
Gelbbauchunke <i>Bombina variegata</i>	1	0

¹ Tiere in Gefangenschaft

	2015	2014
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	3	0
Giftpfeilfrosch <i>Phyllobates terribilis</i> ¹	3	0
Hornfrosch <i>Ceratophrys ornata</i> ¹	1	0
Kaulquappen	0	1
Total	300	275

3.2.4 Weiterführende Untersuchungen

Weitere Untersuchungen	Probenentnahmen	Untersuchte Fälle
Histologie	253	218 ¹
Bakteriologie	78	65
Parasitologie	76	74
Virologie	121	64 ²
Toxikologie	31	4
Genetik	33	5
Radiologie	--	22
Sonstiges	0	0

¹ 529 Schnitte² FIWild-interne Untersuchungen auf Staupevirus (52), Paramyxoviridae (3)

3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

3.3.1 Luchse

Im Berichtsjahr wurden 14 tote Luchse untersucht, 7 aus der Jurapopulation (5 aus VD, 1 aus BE, 1 aus SO) und 7 aus der Alpenpopulation (3 aus BE, je 1 aus UR und LU und 2 aus SG). Es waren 4 adulte, 1 subadultes und 9 juvenile Tiere. 9 Luchse starben durch Trauma, meist in Zusammenhang mit Verkehr. Zu den übrigen Todesfällen zählte ein Jungtier, ein abgemagerter Luchswaise, der kurz nach seiner Aufnahme in Gefangenschaft euthanasiert werden musste. Er wies starke Zahnschäden auf und litt an einer fortgeschrittenen Yersiniose (Erreger: *Yersinia pseudotuberculosis*). Ein weiterer Luchswaise, der sich in Aufzuchtspflege befand, ist an einem Trauma im Gehege gestorben. Zwei Jungluchse wurden durch die Wildhut erlegt, eines der Tiere hatte nach einem überlebten Trauma funktionsunfähige Hintergliedmassen und ein Jungtier hielt sich regelmässig in einem Zugtunnel auf, war abgemagert und ohne Begleitung des Muttertieres. Ein weiterer Luchswaise ist durch Verhungern gestorben. Ein adulter Luchs wurde illegal geschossen.

3.3.2 Wildkatzen

Es wurden insgesamt 7 Katzen zur Tierartbestimmung (Wild- vs. Hauskatze) und Abklärung der Todesursache eingesandt. Es waren 4 adulte männliche Tiere (2 x BE, 1 x NE, 1 x VD), 1 adulte weibliche (FR), 1 subadulte weibliche (SO), sowie eine adulte Wildkatze (BE), deren Geschlecht aufgrund fortgeschrittener Verwesung nicht mehr festzustellen war. 6 der Tiere waren in gutem Nähr- und Gesundheitszustand und starben durch Trauma, eine Katze (BE) war sehr mager und starb vermutlich durch Verhungern gegen Ende des Winters. Aufgrund der phänotypischen Merkmale, des Mageninhalts und des Indexes Körper-Darmlänge handelt es sich vermutlich bei allen 7 Tieren um Wildkatzen. Bei vier

Tieren wurde dies bereits durch die genetische Untersuchung bestätigt, bei den drei Tieren aus dem letzten Quartal steht das definitive Ergebnis der genetischen Analyse noch aus.

3.3.3 Wölfe

Im Berichtsjahr wurde 1 Wolf (TI) untersucht. Es handelte sich um ein weibliches, adultes Tier in einem guten Nähr- und Gesundheitszustand. Sie hatte massive Verletzungen, die Kampfverletzungen entsprachen und durch einen oder mehrere andere Wölfe oder andere grosse Kaniden hätten verursacht werden können.

3.3.4 Biber

2015 wurden 26 Biber am FIWI untersucht. Eingesandt wurden Biber aus 4 Kantonen (8 x AG, 14 x BE, 2 x FR, 2 x SO). Es waren 13 weibliche adulte Tiere, 8 männliche adulte Tiere, 2 weibliche juvenile sowie 3 männliche juvenile Biber.

14 Tiere (8x BE, 3x AG, 2x SO, 1x FR) starben durch Trauma, häufig in Zusammenhang mit Verkehr, aber bei 3 Tieren (je 1x BE, SO, FR) auch durch spitze Traumata, die direkt tödlich gewesen waren oder erst durch die Entstehung eitriger Infektionen in den Körperhöhlen zum Tod der Tiere geführt hatten. 2 Biber (BE) starben durch ein stumpfes Trauma in einem Kraftwerk. Ein junger Biber (AG) wurde von einem Hund gerissen, er war jedoch geschwächt durch ältere Bisswunden, vermutlich aus artinternen Kämpfen, die zu eitrigen Entzündungen der inneren Organe geführt hatten.

2 Biber starben an Echinokokkose (je 1x BE, AG), eines der Tiere (BE) war gleichzeitig auch an Yersiniose erkrankt. Weiter starb 1 Biber (AG) vermutlich an Leptospirose (Verdachtsdiagnose). Ein Biber (BE) hatte eine massive Darmentzündung in Zusammenhang mit dem Befall durch den Dickdarmparasiten *Stichorchis* sp. 1 Biber (AG) hatte eine starke Bakterien-bedingte Hirnhautentzündung, 2 weitere Tiere (je 1 x BE, FR) eine starke Bakterien-bedingte Lungenentzündung. 10 Biber (5 x BE, 3 x SO, 1 x AG, 1 x FR) waren an Toxoplasmose erkrankt. 9 dieser Tiere starben jedoch durch Trauma, einer durch die erwähnte starke parasitäre Darmentzündung.

Bei 2 Tieren (je 1 x BE, AG) war die Todesursache unklar, es gab keine deutlichen Hinweise auf Trauma oder eine Erkrankung.

3.3.5 Rissdiagnostik

16 Tiere wurden zur Abklärung, ob es sich um die Tötung durch ein Raubtier handelte, untersucht. Dabei ging es um 3 freilebende Wildtiere (2 x LU, 1 x BE) und 13 Haustiere (2 x AR, 1x VD, 1 x BL, 1 x TG, 3 x BE, 2 x FR, 1 x VS, 1 x SG, 1 x SO). Unter den Haustieren befanden sich 7 Hausschafe (1 x TG, 1 x BL, 2 x AR, 1 x VD, 1 x BE, 1 x SO), 4 Kälber (2 x FR, 1 x VS, 1 x SG) und 2 Hausziegen (BE). Bei einem Schaf konnten keine Hinweise auf einen Riss gefunden werden. Die anderen Schafe wiesen Verletzungen auf, die entweder mit Füchsen oder mit Hunden vereinbar waren; vier dieser Schafe waren in einem schlechten Gesundheitszustand. Bei den Kälbern waren 3 (aus 2 Betrieben) in einem schlechten Gesundheitszustand und wiesen Wunden auf, die mit einem Hundeangriff und postmortale Nutzung durch Aasfresser wie Füchse vereinbar waren; eines der Tiere war zum Zeitpunkt des Angriffs möglicherweise bereits in Agonie oder war kurz zuvor an einer anderen Ursache als an einem Raubtierangriff gestorben. Vom vierten Kalb, welches durch einen Wolf gerissen worden war, wurde nur der Kopf zur Abklärung einer Missbildung eingeschickt, was bestätigt werden konnte: es lag ein verkürzter Unterkiefer vor. Bei den Ziegen konnte bei keinem der beiden Tiere ein Hinweis auf einen Riss gefunden werden, sie waren aber schwer krank (Lungenentzündungen, Parasitenbefall).

Bei den Wildtieren wurde ein Reh mit Verdacht auf Luchsriss eingeschickt, dies konnte aber nicht bestätigt werden. Zwei junge Schwäne wiesen Wunden auf, die mit einem Hundeangriff vereinbar waren, mit anschliessender Nutzung durch Füchse.

3.4 Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten

3.4.1 Räude-Monitoring

Es wurden insgesamt 8 Tiere zur Untersuchung auf Räude eingeschickt: 6 Füchse (2 x BE, 1 x BL, 1 x FR, 1 x LU, 1 x OW) und 2 Gämsen (je 1 x GL und SG). Bei einem Fuchs (BE) konnte der Räudeverdacht bestätigt werden aber die anderen 7 Tiere waren negativ.

3.4.2 Staupe-Epidemie

Im Berichtjahr wurden 31 Füchse (10 x BE, 8 x FR, 5 x VD, 1 x OW, 1 x NW, 1 x BL, 1 x BS, 1 x SO, 1 x LU, 1 x SG, 1 x AI), 18 Dachse (8 x VD, 8 x BE, 1 x FR, 1 x GR), 1 Steinmarder (FR) und ein Murmeltier (VD) auf Staupe untersucht. Der molekularbiologische Test (PCR) war bei 22 Füchsen (7 x BE, 7 x FR, 5 x VD, 1 x OW, 1 x SO, 1 x BS), bei 15 Dachsen (6 x BE, 1 x FR, 8 x VD) und beim Steinmarder (FR) positiv. Bei drei Füchsen (1 x FR, 1 x BE, 1 x AI) und einem Dachse (BE) war die PCR negativ oder unklar, aber das histologische Bild sprach eindeutig für Staupe. Die übrigen untersuchten Tiere waren negativ.

3.4.3 Tularämie-Projekt/Tularämie bei Feldhasen

Es wurden 17 Feldhasen (10 x SO, 5 x BL, 1 x AG, 1 x GE) mittels bakteriologischer Kultur und, im positiven Fall, zusätzlich mit PCR (Institut für Veterinär bakteriologie Bern, IVB), auf Tularämie untersucht. Davon waren 7 Tiere positiv (3 x SO, 3 x BL, 1 x GE). Die übrigen Tiere waren negativ, sie starben entweder an Verkehrstrauma (5 x SO, 2 x BL), an einer anderen bakteriellen Infektion (Lungenentzündung: 2 x SO; Yersiniose: 1 x SO) oder an Toxoplasmose (1 x BL).

3.5 Weitere, besondere Fälle

3.5.1 Trichomonose bei Finken

Im ersten Quartal des Berichtsjahres wurden 1 Buchfink (AG) und 2 Grünfinken (ZH) von Privatpersonen zur Untersuchung eingeschickt, da um das Haus immer wieder tote Vögel gefunden wurden. Bei allen drei Vögeln wurde eine Infektion mit dem Einzeller *Trichomonas sp* festgestellt.

Bei der Trichomonose kommt es durch die Parasiten zu einer starken Entzündung von Kropf und Speiseröhre, was schlussendlich zum Tod des Tieres führt. Trichomonaden sind Parasiten, die in Wildvogelpopulationen vorkommen und es kann, meist lokal begrenzt, zu Episoden mit Krankheits- und Todesfällen kommen (siehe auch Jahresbericht 2014).

3.5.2 Usutuvirus-Infektion bei Amseln

Im Kanton BL starben, lokal begrenzt, vermehrt Amseln in einem Naherholungsgebiet. Die Vögel hatten entzündliche Veränderungen im Gehirn und der Leber, die mit einer Virusinfektion vereinbar waren und der molekularbiologische Nachweis (PCR) bestätigte eine Infektion mit dem Usutuvirus.

Das Usutu-Virus ist verwandt mit dem Japanischen Enzephalitisvirus und dem West-Nile Virus; es wird von Stechmücken übertragen. Vor 2001 war es nur in Afrika bei einigen Vogelarten und Stechmücken bekannt und galt bis dahin als nicht krankmachend. 2001 trat ein virulenterer Stamm des Virus in Zentraleuropa auf, der vor allem Vögel der Gattung Passeriformes und dort besonders Amseln (*Turdus merula*), sowie Vögel der Gattung Strigiformes und dort besonders Bartkauze (*Strix nebulosa*) in Gefangenschaft betraf, und mit einer hohen Sterblichkeit einherging. Seither ist ein Virusstamm endemisch in einigen Ländern Zentraleuropas und es kommt immer wieder zu Perioden mit Massensterben. Die erste begann 2001 in Österreich, breitete sich dann nach Ungarn (2005), Norditalien (2006) und bis in die Schweiz (2006) aus. Da das Virus durch Mücken übertragen wird, sind Infektionen und Krankheitsausbrüche saisonal auf die Sommermonate Juli-September begrenzt.

3.5.3 Gämsblindheit bei Steinböcken und Gämsen

In der zweiten Hälfte des Berichtjahres wurden Tupferproben von 13 Steinböcken (8 x GR, 5 x AI) und 1 Gämse (GR) auf *Mycoplasma conjunctivae*, den Erreger der Gämsblindheit, mittels PCR untersucht (Institut für Veterinär bakteriologie Bern, IVB). Dabei waren die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung von 12 Steinböcken und einer Gämse aus GR positiv aber diejenigen der 5 Steinböcke aus AI sowie eines Steinbocks aus GR negativ. Trotz negativer Resultate bestand bei diesen Tieren aufgrund der beobachteten klinischen Symptome der Verdacht auf Gämsblindheit.

Klinische Symptome der Gämsblindheit sind wässriger bis eitrigiger Augenausfluss, Bindehautentzündung und Hornhautveränderungen mit vorübergehender oder auch bleibender Blindheit. Die Augenveränderungen treten in den meisten Fällen beidseitig auf. Die Krankheit ist hochansteckend und es kommt in der Regel rasch zu einer Verseuchung der lokalen Population. Die räumlich-zeitliche Ausbreitung hängt von der Topographie und den Sozialkontakten zwischen den Tieren ab. Der Steinbock ist meistens weniger stark von der Krankheit betroffen als die Gämse, aber je nach Erreger-Stamm kann es zu Krankheitsfällen bei nur einer oder bei beiden Tierarten kommen. Obwohl die Hausschafe ein Reservoir des Erregers darstellen, gibt es vermehrt Hinweise darauf, dass *M. conjunctivae* sich über Jahre innerhalb einer Wildtierpopulation aufrechterhalten kann.

3.5.4 Lungenentzündungen bei Steinböcken und Gämsen

Im Berichtjahr wurden 14 Gämsen (5 x SG, 2 x GR, 5 x VS, 1 x FR, 1 x BE) und 2 Steinböcke (je 1 x BE und GR) mit Lungenentzündung untersucht. Es lag ein multifaktorielles Krankheitsgeschehen vor, wie bereits im Verlauf des letzten Jahres beschrieben (siehe Jahresbericht 2014).

3.5.5 Moderhinke bei Steinböcken

Im Juli 2015 wurde das Bein eines männlichen, adulten Steinbocks (GL) zur Untersuchung auf Moderhinke eingeschickt. Das Tier bewegte sich nur noch kniend und wurde erlegt. Ein weiterer adulter Bock in der Kolonie lahnte ebenfalls. Im November wurden die Gliedmassen zweier männlicher adulter Steinböcke (SG) auf Moderhinke untersucht. Es waren mehrere Tiere in der Kolonie betroffen. Die PCR Analyse von Tupferproben aus den veränderten Beinbereichen lieferte in allen drei Fällen ein positives Resultat für die benigne Form von *D. nodosus* (Institut für Veterinär bakteriologie Bern, IVB). Im Mai des Berichtsjahres schickte das Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit in Chur (GR) die Gliedmassen von 3 männlichen, adulten Steinböcken (GR) mit Moderhinke ausschliesslich zur histologischen Beurteilung der Veränderungen ein; die PCR war bereits von den Einsendern selbst durchgeführt worden. Die histologischen Veränderungen waren vereinbar mit Moderhinke. Zum Hintergrund der Moderhinke siehe Jahresbericht 2014.

3.5.6 Babesiose bei einem Rothirsch

Ende Mai wurde die Blutprobe eines Rothirsches aus dem Kanton Graubünden mit Verdacht auf Babesiose eingeschickt. Das Ergebnis der molekularbiologischen Untersuchung (Inst. für Parasitologie, Univ. Bern) war positiv für *Babesia divergens*. Die Babesiose verursacht durch *B. capreoli* kommt bei der Gämse in der Schweiz sporadisch vor. Infektionen mit *B. divergens* sind beim Rothirsch in der Schweiz häufig und wurden bis jetzt nicht mit klinischen Erscheinungen in Zusammenhang gebracht. Damit wäre dieser Krankheitsfall von Babesiose beim Rothirsch neu. Da nur eine Blutprobe eingesandt wurde, konnten die Organveränderungen nicht genau dokumentiert werden; der positive Blutaussstrich war jedoch mit einer klinischen Krankheit vereinbar.

3.6 Molekularbiologische Untersuchungen

Im Berichtsjahr wurden molekulare Untersuchungen sowohl zu Diagnostik- wie auch zu Forschungszwecken durchgeführt. Insgesamt waren es 121 Fälle. Interne Fälle standen alle in Zusammenhang mit

Diagnostikfällen, auch wenn weiterführende Untersuchungen teilweise als Forschungsarbeiten eingestuft werden können. Andere Aufträge entstanden aus der Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierpathologie der Universität Bern sowie im Rahmen eines Forschungsprojektes in Zusammenarbeit mit der KARCH (Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz).

Kategorie	Auftraggeber	Anzahl Fälle	Tiere	Erreger
Diagnostik	FIWI, Wildtiere	18	Dachs	Staupevirus
		32	Fuchs	Staupevirus
		4	Frosch	Adenovirus
		3	Gämse	Paramyxovirus
		3	Kröte	Adenovirus
		1	Murmeltier	Staupevirus
		1	Steinmarder	Staupevirus
		3	Vögel (Amsel)	Usutuivirus
		1	Vögel (Tauben)	Panherpesvirus
	Institut für Tierpathologie, Univ. Bern	1	Pferd ^{1,2}	Herpesvirus
		1	Schlange ^{1,2}	Paramyxovirus
		1	Steinmarder ^{1,2}	Staupevirus
		1	Hauskatze ^{1,2}	Panorthopoxvirus, Panherpesvirus
Forschung	FIWI	15	Fuchs	Adenovirus
		2	Fuchs	Hepatozoon
		1	Luchs	Hepatozoon
		12	Schildkröte ²	Panherpesvirus
		1	Steinmarder	Hepatozoon
	KARCH	10	Frosch	Herpesvirus, Adenovirus
		10	Kröte	Herpesvirus, Adenovirus

¹ verrechnet

² Tiere in Gefangenschaft

4 Forschung

4.1 Projektzusammenstellung

Die Forschung am FIWI hat sich im Jahre 2015 auf die im Folgenden aufgeführten Themenbereiche fokussiert.

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

Fische und Wildtiere sind sowohl in ihrer natürlichen Umwelt wie in der Zucht einer Vielzahl infektiöser (Viren, Pilze, Bakterien und Parasiten) wie nicht-infektiöser (z.B. toxische Chemikalien, Temperaturveränderungen) Stressoren ausgesetzt. Das FIWI führt experimentelle Arbeiten durch, um aufzuklären, welche adaptiven und/oder pathologischen Reaktionen durch diese Stressoren ausgelöst werden und wie sich dies letztlich auf die Gesundheit von Fischen und Wildtieren auswirkt. Eine zentrale Fragestellung ist dabei, wie sich die einzelnen Stressoren in ihrer Wirkung gegenseitig beeinflussen, beispielsweise ob und durch welche Mechanismen eine chemische Belastung die Empfänglichkeit eines Organismus gegenüber Pathogenen verändert.

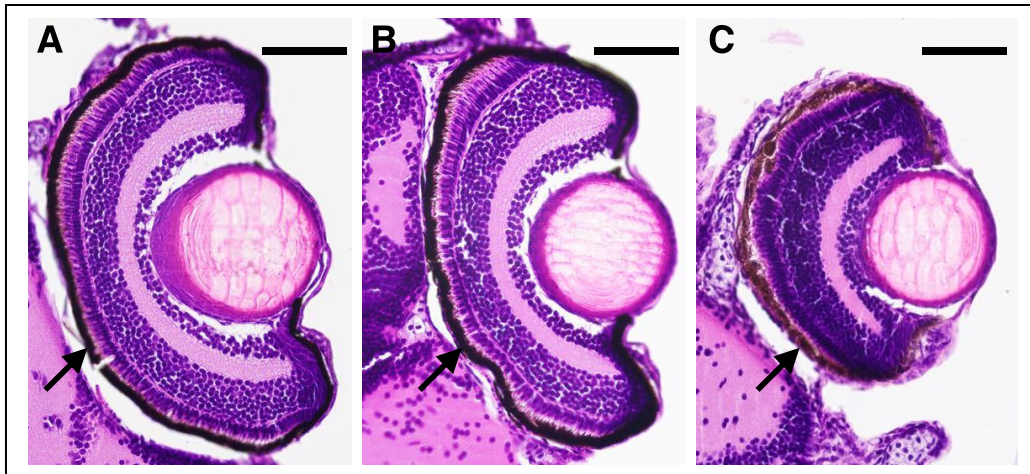
Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Cytoprotective systems: ABC transporters in rainbow trout	NF	Abgeschlossen	Kropf, Segner, in Kooperation mit Karl Fent, Basel. PRODOC-Programm unter Leitung von Hanspeter Naegeli, Vetsuisse Zürich
Evaluation of in vitro assays using fish immune cells to screen for the immunotoxic potential of chemicals	Eawag	Laufend	Rehberger, Segner
Histopathologische Evaluierung von Chemikalien-induzierten Veränderungen in den Gonaden von Fischen	Industrie, Fraunhofer	Laufend	Baumann, Segner
SOLUTIONS: Effect-based identification of key toxicants in rivers	EU	Laufend	Rehberger, Segner
Störungen des Schilddrüsen-Hormonsystems in der Entwicklung des Zebraäbrblings (<i>Danio rerio</i>) – Konsequenzen für Morphologie, Physiologie und Verhalten	DFG	Laufend	Baumann
Strukturelle Deskriptoren für Hormon-aktive Chemikalien	Umweltbundesamt Deutschland	Laufend	Baumann, Segner
Toxikokinetik und Toxikodynamik von persistenten Chemikalien in antarktischen Fischen	SNF	Laufend	Strobel, Segner, Burkhardt-Holm (Universität Basel)
The immunomodulating role of estrogens in teleostean fish: importance of the physiological context	SNF	Laufend	Segner, Casanova-Nakayama, Wernicke von Siebenthal

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Proliferative Kidney Disease (PKD) of salmonids – an emerging disease: investigation of the temperature-dependent host response against the parasite <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i>	SNF	Laufend	Bailey, Casanova, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli
Virulenzmechanismen von Staupeviren bei Wildtieren	Eigenmittel	Laufend	Origgi
Estrogen regulation of thymus and T-cell differentiation in teleost fish: an ecotoxicological perspective	SNF – ANR Bilaterals Programm, France)	Neu	NN, Segner (Kollaborationsprojekt mit Universität Le Havre
Interference of hepatotoxicity with endocrine activity in fish	CEFIC-LRI Grant	Neu	NN, Segner (Kollaboration mit Universitäten Heidelberg und Southern Denmark)
I tiered testing strategy for rapid estimation of bioaccumulation by a combined modelling – in vitro testing approach	CEFIC-LRI Grant	Neu	NN, Segner (Kollaboration mit EAWAG und Kings College London)

Abkürzungen: ANR = Agence Nationale de Recherche (Frankreich), BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Veterinärwesen; CEFIC-LRI = European Chemical Industry Council-Long Range Initiative; EU = Europäische Union, NF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm

4.1.1.1 Störungen des Schilddrüsen-Hormonsystems in der Entwicklung des Zebraäbblings (*Danio rerio*) – Konsequenzen für Morphologie, Physiologie und Verhalten

Das Schilddrüsen-Hormonsystem ist wichtig für diverse Entwicklungsprozesse von Wirbeltieren, einschließlich der Augenentwicklung. Somit kann seine umweltbedingte Störung wichtige fitness-bezogene Parameter wie visuelle Fähigkeiten und Verhalten beeinträchtigen. Die vorliegende Studie untersuchte die Beziehung zwischen molekularen Effekten von Schilddrüsenstörungen und morphologischen und physiologischen Veränderungen der Augenentwicklung im Zebrafisch (*Danio rerio*). Zwei Umweltchemikalien mit unterschiedlichen molekularen Wirkmechanismen wurden verwendet: Propylthiouracil (PTU), ein Enzym-Inhibitor der Schilddrüsenhormonsynthese und Tetrabromobisphenol-A (TBBPA), welches mit den Schilddrüsenhormon-Rezeptoren interagiert. Frisch befruchtete Zebrafisch-Eier wurden bis zum 5. Tag der Entwicklung mit unterschiedlichen Konzentrationen der beiden Chemikalien belastet. Beide Substanzen hatten deutlichen Einfluss auf Transkriptions-Level von Schilddrüsen-systembezogenen Genen (TR α , TR β , TPO, TSH, DIO1, DIO2 und DIO3), wobei das Reaktionsmuster sich klar voneinander unterschied. Trotz dieser Unterschiede führten beide Behandlungen zu ähnlichen pathologischen Veränderungen der Augen, wie reduzierte Größe, RPE Zelldurchmesser und Pigmentierung, die konzentrationsabhängig waren. Diese morphologischen Veränderungen führten weiterhin zu beeinträchtigter Sehleistung der Larven: die optokinetische Antwort war signifikant und konzentrationsabhängig in beiden Behandlungen verringert, zusammen mit einer signifikanten Erhöhung der Licht-Präferenz der PTU-behandelten Larven. Darüber hinaus wurde die Schwimmaktivität beeinflusst. Diese Studie liefert erste Hinweise darauf, dass verschiedene Arten von molekularen Veränderungen des Schilddrüsen-Hormonsystems mit einer einheitlichen apikalen Reaktion in Verbindung gebracht werden können. Darüber hinaus ist diese Studie die erste, die zeigen konnte, dass pathologische Augenentwicklung durch die Einwirkung von Schilddrüsen Disruptoren, in der Tat in beeinträchtigte visuelle Fähigkeiten der frühen Lebensstadien von Zebrafische führen kann.



Morphologische und zellulären Veränderungen in den Augen der exponierten Zebrafisch-Larven (5 dpf): 3 µm Paraffinschnitte, HE-Färbung. (A) Kontrolle, (B) TBBPA (300 µg / l) , leichte Abnahme der Pigmentierung (C) PTU (250 mg / l) , kleinere Augengröße , weniger pigmentiert. Pfeile - retinales Pigmentepithel. Messbalken : 100 µm .

4.1.1.2 Ein genomischer Ansatz zur Aufklärung von Wirt-Pathogen-Beziehungen in Schildkröten (Chelonia): Das Beispiel des Schildkröten-Herpesvirus 3

Das Schildkröten-Herpesvirus 3 (TeHV3) ist eines der wichtigsten viralen Pathogene von Schildkröten und es stellt weltweit eine ernsthafte Bedrohung für die Biodiversität der Chelonia. Man geht davon aus, dass dieses Virus pathogen ist für alle Arten von Landschildkröten, wenngleich es am häufigsten in Schildkröten der Gattung *Testudo* auftritt (Origgi 2012). Einer der ersten Berichte zum Auftreten des Virus in Europa wurde von Forschern der Universität Bern publiziert (Heldstab and Bestetti 1989) und die aktuellen Arbeiten am FIWI setzen diese Tradition fort. Die Infektion mit TeHV3 ist mit einer schweren, oft tödlichen Erkrankung assoziiert, die gekennzeichnet ist durch eine diphtheronekrotische Stomatitis und Glossitis sowie Encephalitis. Die Schildkrötenarten unterscheiden sich in ihrer Sensitivität gegenüber TeHV3: während die Maurische Landschildkröte (*Testudo graeca*) relativ resistent zu sein scheint, ist die Griechische Landschildkröte (*T. hermanni*) sehr empfindlich, mit Mortalitäten bis nahezu 100 % bei einer Erstinfektion (Origgi 2012). Ein mit *T. graeca* durchgeführte Transmissions-Studie zeigte, dass das Virus neurotropisch ist und dass es, vergleichbar mit anderen Herpesviren, Latenzphasen durchläuft (Origgi et al. 2004). Man nimmt an, dass die ursprüngliche Verbreitung des Virus mit der der Gattung *Testudo* überlappt, die sich vor allem um das Mittelmeer herum findet, aber das Virus ist mittlerweile weltweit nachgewiesen, vermutlich auf Grund des globalen Handels mit Zoo- und Heimtieren. Über die Jahre hinweg wurden verschiedene diagnostische Nachweismethoden für TeHV3 entwickelt, einschliesslich serologischer und molekularer Tests. Mit diesen Methoden lassen sich die Exposition an das Virus nachweisen ebenso wie die erfolgte Infektion. Eine Vakzinierung gegen TeHV3 ist gegenwärtig nicht möglich, und die Wirksamkeit der eingesetzten Therapien wird diskutiert (Origgi et al. 2001, 2004, Origgi 2012).

Um neuen Einsichten in die Biologie des Virus zu gewinnen, und damit eine Basis zu legen für verbesserte Nachweismethoden und Therapien wie auch die Entwicklung von Vakzinen, haben wir uns entschlossen, das gesamte Genom von TeHV3 zu sequenzieren. Technisch wurde dies mittels „Next Generation Sequencing“ durchgeführt, einer revolutionären molekularen Methode, die es ermöglicht, Millionen kurzer Genomsequenzen zu generieren, aus denen dann das gesamte Genom zusammengesetzt werden kann. Die besondere Herausforderung des Projektes bestand darin, dass dies die erste „de novo“ Erstellung eines Schildkröten Herpesvirus war, und keinerlei Vorlagen für TeHV3 existierten. Während die eigentliche Sequenzierung relativ schnell durchführbar war, benötigte die anschliessende Rekonstruktion des Genoms einen sehr hohen Zeitaufwand. Das Genom, das schliesslich erhalten wurde, hatte eine Länge von mindestens 150 080 Nukleotiden und enthielt die klassischen Elemente, die für Herpesviren bekannt sind. Unsere Untersuchung zeigte, dass TeHV3 nahe verwandt ist mit der Subfamilie Alphaherpesvirinae, die zur Familie Herpesviridae gehört. Um die Möglichkeiten, die mit der nun verfügbaren genomischen Information möglich sind, aufzuzeigen, wählten wir ein spezifisches Gen, das Glykoprotein B Gen (gB), als phylogenetischen Marker aus, um miteinander nahe verwandte, aber separate TeHV3-Stämme voneinander abzugrenzen. Das gB Gen war ausgewählt worden, weil es

einerseits einen hohen Grad an evolutionärer Konservierung aufweist, andererseits jedoch, da das Protein auf der Oberfläche des Virus lokalisiert ist, einem positiven evolutionären Druck unterliegt und dadurch Nukleotidveränderungen akkumuliert. Die Analyse von gB Sequenzen von verschiedenen TeHV3 Stämmen zeigte, dass es mindestens zwei TeHV3 Gengruppen gibt, die als A und B bezeichnet wurden, und die offensichtlich mit unterschiedlichen Pathologien assoziiert sind. Die Gengruppe A ist in der Schweiz am verbreitetsten und ist charakterisiert durch das Vorhandensein einer kleineren Anzahl viraler Einschlüsse in einer begrenzten Anzahl von Organen in den befallenen Tieren. Im Gegensatz dazu ist die Gengruppe B wenig verbreitet in der Schweiz, sie ruft schwerwiegendere Pathologien hervor, und sie führt zur Ausbildung zahlreicher viraler Einschlusskörper in vielen Organen; zudem ist sie mit der Entwicklung einer Enzephalitis verbunden. Diese Ergebnisse belegen, dass es unterschiedliche molekulare Signaturen gibt, die mit distinkten Pathologien verbunden sind und stellen damit ein wichtiges Werkzeug dar für die Untersuchung der Biologie des Virus, aber auch für klinische Anwendungen. Weiterhin konnten unsere Untersuchungen den ersten Nachweis einer homologen Rekombination in Schildkröten-Herpesviren erbringen, was nahelegt, dass „Super-Infektionen“ von Schildkröten möglich sind, was Folgen haben kann für die Wirksamkeit von Vakkzinierungen. Wir erwarten dass wir weitere nützliche Informationen erhalten, sobald weitere TeHV3 Gene im Detail untersucht werden, und wir damit einen wichtigen Beitrag zur Gesundheit und Erhaltung von Schildkröten leisten können (Origi et al. 2015).

Zitierte Literatur:

- Heldstab A, Bestetti G. Herpesviridae causing glossitis and meningoencephalitis in land tortoises (*Testudo hermanni*). *Herpetopathologia*. 1989, 1, pp. 5–9.
- Origi FC. Testudinid Herpesvirus (TeHVs): A review. *Journal of Herpetological medicine and Surgery*. *Journal of Herpetological Medicine and Surgery*. 06/2012; 22:42-54
- Origi FC, Klein PA, Mathes K, Blahak S, Marschang RE, Tucker SJ, Jacobson ER. Enzyme-linked immunosorbent assay for detecting herpesvirus exposure in Mediterranean tortoises (spur-thighed tortoise [*Testudo graeca*] and Hermann's tortoise [*Testudo hermanni*]). *J Clin Microbiol*. 2001 Sep;39(9):3156-63.
- Origi FC, Romero CH, Bloom DC, Klein PA, Gaskin JM, Tucker SJ, Jacobson ER. Experimental transmission of a herpesvirus in Greek tortoises (*Testudo graeca*). *Vet Pathol*. 2004 Jan;41(1):50-61.
- Origi FC, Tecilla M, Pilo P, Aloisio F, Otten P, Aguilar-Bultet L, Sattler U, Roccabianca P, Romero CH, Bloom DC, Jacobson ER. A Genomic Approach to Unravel Host-Pathogen Interaction in Chelonians: The Example of Testudinid Herpesvirus 3. *PLoS One*. 2015 Aug 5;10(8):e0134897. doi: 10.1371/journal.pone.0134897. eCollection 2015.

4.1.2 Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen

Der Gesundheitszustand und damit auch die Bestandes-Entwicklung freilebender Tierpopulationen wird durch Pathogene wie auch durch chemische und physikalische Stressoren beeinflusst. Untersuchungs- und Monitoring-Programme zum Gesundheitszustand von Fisch- und Wildtierpopulationen, das Auftreten bekannter und neuartiger Krankheiten, deren Verbreitung und Ausprägung sind wesentlich, um zeitliche Trends zu erkennen, Ursachen für Veränderungen zu diagnostizieren, Risiken hinsichtlich Ausbreitung von Krankheiten und Übertragung auf Haustier oder Mensch einzuschätzen und damit Grundlageninformationen zu liefern für ein angepasstes Management der Bestände.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Wildkatzen in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser
Herzkrankheiten und Gesundheitsüberwachung bei Luchsen	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser
Umfrage zum Vorkommen der Räude bei freilebenden Tieren in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Hari, Ryser

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Bibern in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Wimmershoff, Ryser, Hari
Staupe bei Wildtierpopulationen in der Schweiz	Eigenmittel / BLV	Laufend	Origgi, Ryser
Leptospirose bei Wildtieren	BLV	Abgeschlossen	Marreros, Ryser
Vorkommen von Infektionen mit dem Virus der Aujeszky'schen Krankheit beim Wildschwein	BLV (ERA-NET EMI-DA „APHAEA“)	Abgeschlossen	Meier, Ryser
Pathologie, Vorkommen und Serodiagnostik der Räude beim Wildschwein in der Schweiz	Eigenmittel	Neu	Haas, Ryser, Origgi
Pathology of free-ranging wild amphibians in Switzerland and development of methods to prevent the spread of Chytridiomycosis in Swiss amphibian populations	Eigenmittel	Laufend	Origgi, Geiger, Schmidt (Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Universität Zürich)
Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz	BLV	Neu	Diserens, von Siebenthal, Wahli
Proliferative Nierenerkrankung in Äschen in der Wutach	E. Schneider, Privat	Abgeschlossen	Schmidt-Posthaus
PKD: Einfluss von Wanderhindernissen und Besatzmassnahmen	BAFU	Laufend	Schmidt-Posthaus
Einfluss von Gewässerparametern auf das Auftreten von Proliferativer Nierenkrankheit bei Forellen	Eigenmittel	Laufend	Katulic, Wahli
NAWA-Trend: Gesundheitszustand von Forellen in Fließgewässern (Kampagne 2015)	BAFU	Neu	Wahli
Vergleich der Empfänglichkeit von Lachs (<i>Salmo salar</i>), Aesche (<i>Thymallus thymallus</i>) und Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>) für <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i> , dem Erreger der Proliferativen Nierenkrankheit	BAFU, Kanton BL	Neu	Wahli, Zopfi (Jagd- und Fischereiwesen beider Basel)

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Impact du réchauffement climatique sur le développement de la Maladie Rénale Proliférative sur les populations naturelles de truites en Suisse	BAFU, BLV, Kanton Waadt	Laufend	Rubin, Segner
Sinergia : Temperature driven emergence of Proliferative Kidney Disease in salmonid fish – role of ecology, evolution and immunology for aquatic diseases in riverine landscapes	SNF	Laufend	Strepparava, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli; mitbeteiligte Mitarbeiter und Institute: Hartikainen, Jukola (Department Aquatische Ökologie, EA-WAG), Rinaldo (Labor für Ökohydrologie, EPFL), Holland, Se-combes (Universität Aberdeen)
Verbreitung von Epitheliocystis in Bachforellen in Schweizer Fließgewässern, Abklärung von Einflussfaktoren, molekulare Charakterisierung und Speziespezifität	Bundesstipendium	Laufend	Guevara, Schmidt-Posthaus
Kontrolle von Flavobacteriaceae in Europäischen Fischzuchten. Projekt „Pathofish“	EMIDA ERA-NET und Eigenmittel	Abgeschlossen	Kooperation FIWI (Wahli, Segner) und Istituto cantonale di microbiologia, Bellinzona (Strepparava, Polli, Petrini)
Einfluss von Mikrokontaminanten auf Fischgesundheit	BAFU	Laufend	Von Siebenthal, Segner
Bauchhöhlentumore in Koi, Abklärung von Risikofaktoren	Eigenmittel	Abgeschlossen	Knüsel, , Schmidt-Posthaus

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

4.1.2.1 Untersuchungen zum Vorkommen und Gesundheitszustands der freilebenden Wildschweinpopulation in der Schweiz

Wildschweine breiten sich in ganz Europa aus und werden als Gefahr für die Hausschweinegesundheit angesehen. Um das Vorkommen sowie den Gesundheitszustand der Wildschweine in der Schweiz abzuschätzen, wurden verschiedene Untersuchungen durchgeführt: (1) drei Methoden zur Bestandes-schätzung von Wildschweinen (Jagdstatistik, Kot-Zählungen und Wärmebildzählungen) wurden auf ihre Tauglichkeit unter Schweizer Umweltbedingungen evaluiert; (2) die Häufigkeit von Infektionen mit dem Aujeszky'schen Virus (ADV) wurde mittels Antikörpernachweis in Blutproben (Serologie) bei wildlebenden Wildschweinen aus fünf Studiengebieten aus den Jahren 2008-2012 geschätzt; und (3) ein Überblick des Gesundheitszustands des Schweizer Wildschweinebestandes wurde mittels einer Literaturrecherche erarbeitet und die Resultate mit der Situation im angrenzenden Ausland verglichen.

In Europa werden verschiedenste Methoden angewendet, um das Vorkommen von Wildschweinen zu ermitteln. Dies führt zu einer grossen Heterogenität der Datensätze, die sich kaum vergleichen lassen. Daher wurden für die Abklärungen in der Schweiz drei Methoden getestet, die im Hinblick auf ihre breite Anwendung in Europa vielversprechend waren. Für die Analyse der Jagdstatistiken wurden die kan-

tonalen Datensätze von 2004 bis 2012 benutzt. Kotzählungen und nächtliche Tierzählungen mittels Wärmebildkameras wurden auf willkürlich ausgewählten Transekten in zwei Untersuchungsgebieten durchgeführt. Sowohl Kot- wie auch Wärmebildzählungen erwiesen sich in dicht bewaldetem Habitat als ungeeignet für einen routinemässigen Einsatz. Demgegenüber zeigte die Auswertung der Jagdstatistik eine relativ gute Übereinstimmung mit anderen Datensätzen aus den gleichen Regionen. Karten auf Basis von Jagd- und Fallwildzahlen zeigten eine Häufung von Wildschweinen entlang der nördlichen Landesgrenze und im südlichen Tessin sowie eine Bestandeszunahme und -ausbreitung während der untersuchten Zeitperiode. Zudem wiesen die Auswertungen auf eine geringere Wildschweindichte in der Schweiz hin als in anderen Kontinental-Europäischen Ländern, aber dieser Vergleich müsste mit zuverlässigeren Datensätzen aus dem Ausland bestätigt werden.

Die Seroprävalenz von ADV lag bei 0.57% (CI 95%: 0.32-0.96%) und damit signifikant tiefer als bei früheren Untersuchungen. Ausser *Brucella suis* und teilweise *Mycoplasma hyopneumoniae* wurden bei Wildschweinen nur vereinzelt Krankheitserreger mit einer Relevanz für Haustier und Menschen nachgewiesen. Insgesamt scheinen bei Wildschweinen der Schweiz sowohl die Abundanz wie auch die Prävalenzen von Pathogenen tiefer zu sein als in vielen europäischen Ländern.

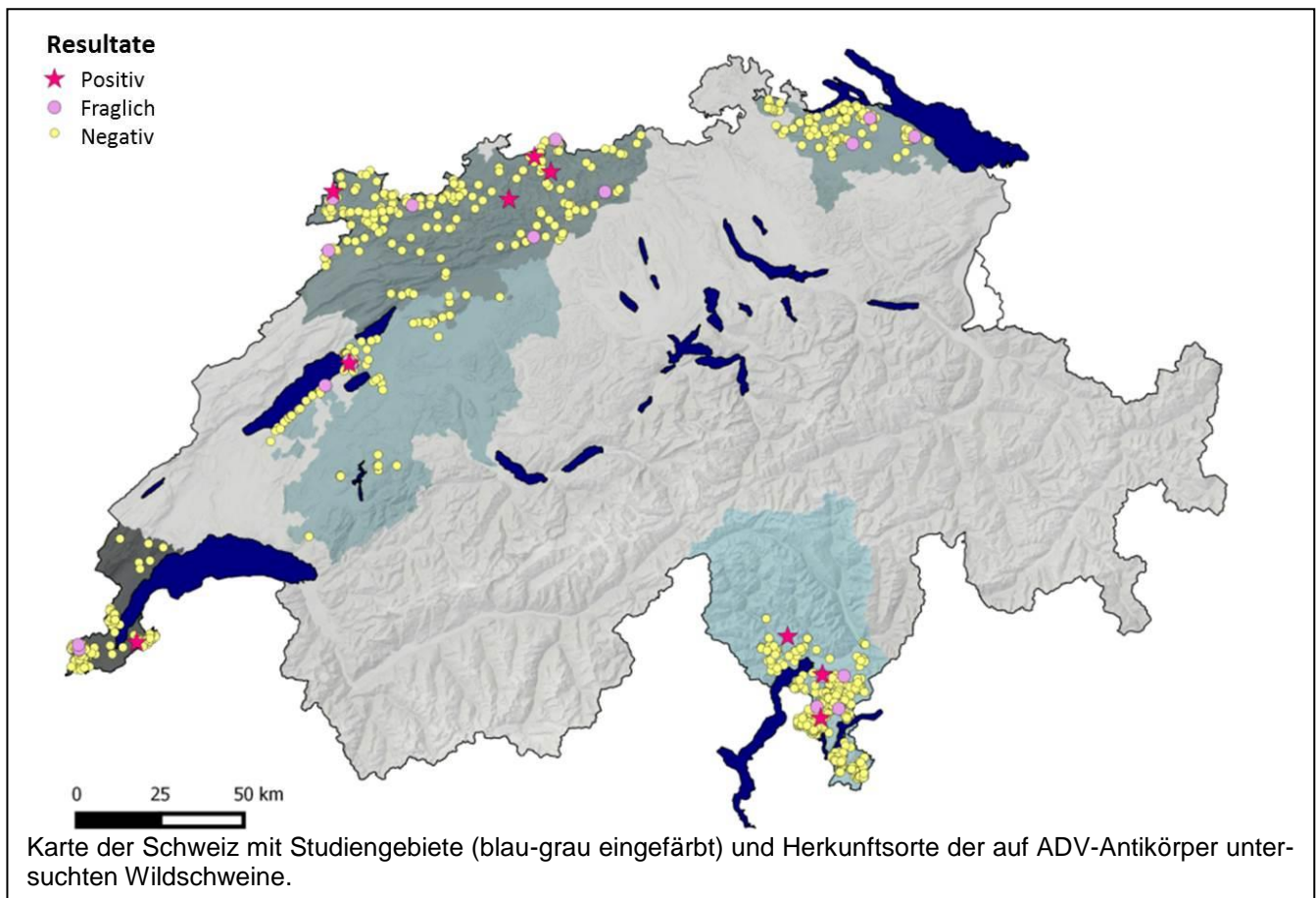
Schweizer Hausschweinebestände gelten als frei von den meisten anzeigepflichtigen Krankheiten. Im Vergleich zu anderen Ländern ist das eine ausserordentliche Situation. Mit der Zunahme der Wildschweinpopulationen erhöht sich aber möglicherweise das Risiko, bisher nicht nachgewiesene Krankheiten in die Zuchtschweinbestände einzutragen. Im Rahmen des hier vorgestellten Projektes wurden zwei Themen näher betrachtet. Erstens wurde davon ausgegangen, dass die zunehmende Wildschweindichte zu einer Zunahme der Häufigkeit von Infektionen mit dem Aujeszky'schen Virus (ADV) haben könnte. Um diese Annahme zu überprüfen, wurden Wildschweinseren, die von 2008 bis 2013 gesammelt worden waren, mit einem kommerziellen ELISA auf Antikörper gegen ADV getestet. Sieben von 1'228 Seren erwiesen sich als positiv, was einer Seroprävalenz von 0.57% entspricht. Dieser Wert ist signifikant tiefer als derjenige einer früheren Studie aus den Jahren 2004-2005. Die Schweiz gehört damit zu den Ländern mit der tiefsten Seroprävalenz für ADV und dies trotz zunehmender Wildschweinbestände. Da die Seroprävalenz in Europäischen Ländern teilweise zunehmend, teilweise rückläufig ist, wird vorgeschlagen, dass nicht nur die Wildschweindichte eine Rolle spielt, sondern dass auch andere Faktoren, die zu Stress-Situationen führen, wie zum Beispiel die Art des Wildtier-Managements, einen Einfluss auf die Dynamik von ADV-Infektionen haben könnten.

Eine zweite in dem Projekt bearbeitete Fragestellung war, den aktuellen Wissensstand zur Gesundheit von Wildschweinen in der Schweiz zusammenzutragen und mit dem Gesundheitsstatus von Wildschweinpopulationen sowie Hausschweinen in Nachbarländern zu vergleichen. Aus dieser Arbeit wurde geschlossen, dass derzeit die Schweinebrucellose das Grösste Risiko einer Übertragung von Wild- auf Hausschweine darstellt.

Um den Erhalt der guten Gesundheitssituation bei den Wild- und Hausschweinen in der Schweiz aufrecht zu erhalten, werden vier Bereiche als zentral angesehen: Krankheitsüberwachung bei Hausschweinen, Biosicherheit bei Hausschweinebetrieben, Krankheitsüberwachung bei Wildschweinen, und angemessenes Wildschweinmanagement.

Publikation:

Meier RK, Ruiz-Fons F, Ryser-Degiorgis M-P (2015). A picture of trends in Aujeszky's disease virus exposure in wild boar in the Swiss and European contexts. BMC Veterinary Research 11:277.



4.1.2.2 Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz

Die virale hämorrhagische Septikämie (VHS), die infektiöse hämatopoetische Nekrose (IHN) und die infektiöse Pankreasnekrose (IPN) sind drei bedeutende, in der Schweiz meldepflichtige, virale Fischseuchen. Sie werden regelmässig nachgewiesen und können bei Salmoniden, insbesondere bei den Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) grosse Verluste verursachen. Bei älteren Fischen ist, insbesondere im Falle von IHN und IPN, jedoch auch eine versteckte, stumme Infektion möglich. In der Schweiz wurde während der letzten zehn Jahre pro Jahr durchschnittlich 2.2 x VHS, 0.5 x IHN und 2 x IPN nachgewiesen. Da die Schweiz zurzeit noch über keine aktive Überwachung der Aquakulturbetriebe verfügt, beruhen diese Zahlen aber fast ausschliesslich auf der passiven Überwachung gemäss Artikel 61 der Tierseuchenverordnung (TSV).

Im Rahmen eines vor dem Abschluss stehenden Projektes zum Thema „Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: von der Theorie zur Praxis“ des FIWI, wurden 2012/2013 Proben für VHS, IHN und IPN genommen. Obschon nur 25 Aquakulturbetriebe beprobt wurden, konnten wichtige Rückschlüsse aus den Daten gezogen werden. So wurde IPN zweimal und IHN einmal nachgewiesen, jeweils immer bei symptomfreien Regenbogenforellen. Diese Resultate deuten darauf hin, dass die Prävalenz der drei Fischseuchen nur mittels aktiver Beprobungen von Fischzuchtbetrieben eruiert werden kann. Dabei sollten Regenbogenforellen bevorzugt getestet werden. Die Prävalenz dieser drei Fischseuchen ist somit möglicherweise grösser, als es die Ergebnisse der passiven Überwachung vermuten lassen.

Zurzeit steht das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) vor wichtigen Entscheidungen in Bezug auf die Regelung der Überwachung und Bekämpfung von Wassertierseuchen. So haben diverse Akteure der Branche eine Revision der Vorgaben zum Umgang mit Wassertierseuchen verlangt. Zudem muss eine, in der TSV verankerte, risikobasierte periodische Gesundheitsüber-

wachung der Aquakulturbetriebe umgesetzt werden. Schliesslich wird auch die Einführung eines Seuchenzonen-Konzeptes entsprechend demjenigen der EU überprüft.

Da für die Entscheidungsfindung Daten zur Prävalenz der wichtigsten viralen Fischseuchen unerlässlich sind, soll mit dem vorliegenden Projekt die genaue Seuchenlage für die Schweizer Aquakulturbetriebe eruiert werden. Dafür werden ausgewählte Betriebe beprobt und mittels RT-PCR auf die eingangs erwähnten drei viralen Fischseuchen untersucht. Da aber Viren auch von Wild- auf Zuchtpopulationen und umgekehrt übertragen werden können, sind auch Kenntnisse zur Prävalenz der Krankheiten bei Wildfischen wichtig. Dafür werden Geschlechtsprodukte wildgefangener Salmoniden auf die drei oben erwähnten viralen Fischkrankheiten untersucht. Um die Seuchenlage beurteilen zu können, sind neben Daten zur Prävalenz auch die Kenntnisse zu den Übertragungswegen der Viren und somit zu deren Herkunft von Bedeutung. Dazu sind phylogenetische Analysen nötig. Für VHS und IHN wurden solche Analysen bereits im Rahmen früherer Projekte mit Erfolg durchgeführt. Für IPN wurde die Methode bisher jedoch noch kaum benutzt. Zur Eruiierung der Übertragungswege der IPN-Viren, sollen im Rahmen dieses Projektes solche Analysen deshalb auch für IPN durchgeführt werden.

Für eine effiziente risikobasierte Gesundheitsüberwachung der Aquakulturbetriebe sind Probenahmen unumgänglich. Der Umfang solcher Proben ist von der zu erwartende Prävalenz der Krankheit innerhalb der Anlage aber auch innerhalb der einzelnen Becken abhängig. Allerdings sind für die drei viralen Fischseuchen diesbezüglich kaum Angaben in der Literatur zu finden. Die Seuchenprävalenz innerhalb einer Anlage bzw. innerhalb einzelner Becken soll anhand gezielter Beprobungen in ausgesuchten Schweizer Aquakulturbetriebe geschätzt werden.

Ziel des Projektes ist es, den für die Seuchenüberwachung zuständigen Behörden wichtige Informationen im Hinblick auf die Überarbeitung der Tierseuchenverordnung, die Einführung von Gesundheitszonen und die Etablierung einer effizienten risikobasierten Tierseuchenüberwachung bereitzustellen. Zusätzlich soll für die Behörden ein Merkblatt mit einer detaillierten Anleitung zur Probenahme erstellt werden. Dieses soll die Durchführung der Probenahmen im Rahmen der in der TSV vorgeschriebenen risikobasierten periodischen Gesundheitsüberwachung der Aquakulturbetriebe erleichtern und zu einem schweizweit vergleichbaren Vorgehen beitragen.

4.1.2.3 Proliferative Nierenerkrankung bei Äschen in der Wutach - Infektionsstatus, Pathologie und Mortalität

In der Wutach sind in den letzten Jahrzehnten die Bestände an Äschen komplett zusammen gebrochen. Im mittleren Teil der Wutach, welcher in der Schweiz liegt, sind bereits seit mehreren Jahren keine Äschenfänge mehr dokumentiert worden. Die weite Verbreitung der Proliferativen Nierenerkrankung (PKD) in freilebenden Bachforellenpopulationen der Schweiz führte zu der Frage, ob die Krankheit auch in Äschen zu Pathologie und erhöhter Mortalität führen kann und somit u.U. mit für den Rückgang der Äschen in der Wutach verantwortlich sein könnte. Die Proliferative Nierenerkrankung (Proliferative Kidney Disease = PKD) wird hervorgerufen durch einen mehrzelligen Parasiten – *Tetracapsuloides bryosalmonae* – der zu den Myxozoen, Malacosporea zählt (Hedrick et al. 1993, Canning et al. 2000, Okamura et al. 2001). Diese Parasiten wurden in den Stamm der Nesseltiere eingeteilt (Gruhl & Okamura 2012). Der Lebenszyklus vollzieht sich innerhalb von zwei Arten von Wirtstieren: den Salmoniden (Bachforellen, Regenbogenforellen, Äschen, Lachsen, Saiblingen) als Vertebratenwirt oder Zwischenwirt und den Bryozoen (Moostierchen) als Invertebratenwirt oder Endwirt (Feist & Bucke 1993, Hedrick et al. 1993, Anderson et al. 1999, Longshaw et al. 1999, Okamura et al. 2001). Äschen sind somit als Salmoniden ebenfalls als empfänglich für Infektionen mit *Tetracapsuloides bryosalmonae* beschrieben (Feist & Bucke 1993, Hedrick et al. 1993). Verlauf und Ausprägung der PKD in Äschen im Vergleich zu anderen Salmoniden, sind jedoch bisher nicht untersucht.

Die PKD Erkrankung ist temperaturabhängig. Laborversuche haben gezeigt, dass bei Wassertemperaturen ab etwa 15°C eine erhöhte Sterblichkeit auftritt. Bei Regenbogenforellen ruft die PKD bei konstant 18°C Wassertemperatur Mortalitäten von bis zu 85% hervor (Bettge et al. 2009, Schmidt-Posthaus et

al. 2012). In früheren Untersuchungen im Freiland lag die Mortalität bei Bachforellen jedoch nur bei 15% (Schmidt-Posthaus et al. 2015).

Das vorliegende Projekt hatte zum Ziel, Krankheitsinzidenz und Mortalitäten bei Äschen unter Freilandbedingungen zu untersuchen, im Vergleich zu parallel, unter gleichen Bedingungen, exponierten Bachforellen. Dazu wurden von Juli bis Oktober 2015 insgesamt 103 Äschen – und Bachforellen-Sömmerlinge parallel in einem Käfig in der Wutach exponiert. Äschen und Bachforellen wurden durch ein Stahlgitter voneinander getrennt. Die Wutach hat sich in regelmässigen Abfischungen als PKD positiv erwiesen. Der Käfig wurde täglich kontrolliert, die Zahl der toten Tiere aufgezeichnet und Proben für histologische und PCR-Untersuchungen genommen. Nach ca. 3 Monaten wurden die überlebenden Äschen und Bachforellen euthanasiert und ebenfalls untersucht. Als Negativkontrolle dienten Äschen- und Bachforellen-Sömmerlinge, die in PKD-freien Fischzuchten gehalten wurden, aus der auch die exponierten Tiere stammten. Weiterhin wurden freilebende Bachforellen ober- und unterhalb des Käfigs mittels Elektrofischfang entnommen und auf das Vorhandensein von PKD untersucht, um Vergleichsinformationen über Krankheitsprävalenz und –intensität in der residenten Wildpopulation zu erhalten. Die Wassertemperaturen inner- und ausserhalb des Käfigs wurden mittels Temperaturlogger dokumentiert.

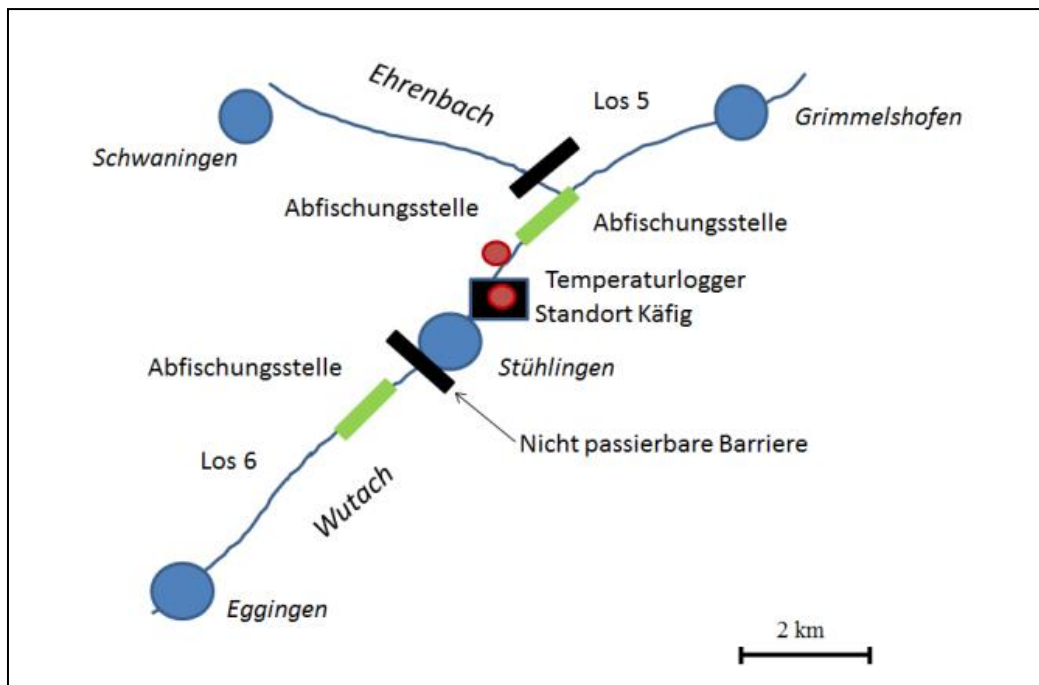


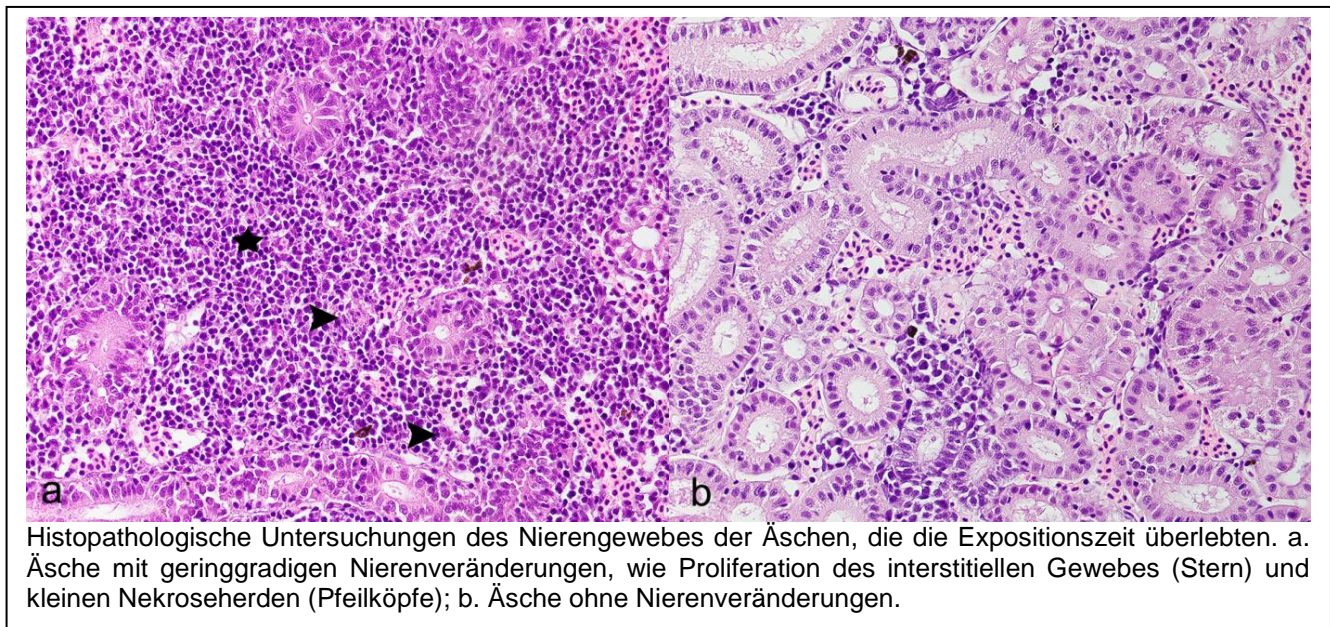
Abbildung 1: schematische Zeichnung der Probenahmestellen: grün gekennzeichnet sind die Abfischungsstellen in der Wutach, der schwarze Kasten kennzeichnet die Lokalisation des Käfigs, in dem die Äschen und Bachforellen exponiert wurden, die roten Punkte kennzeichnen die Standorte der Temperaturlogger.



Abbildung 2: Temperaturverlauf (Tagessmitteltemperaturen) im Käfig von Juli bis Oktober 2015. Die grüne Linie kennzeichnet 15°C, eine kritische Temperatur für die Krankheitsentwicklung der PKD. Der rote Balken kennzeichnet die Zeitdauer der Exposition der Fische.

Im Käfig in der Wutach stieg die Wassertemperatur im Juli, August und September insgesamt an 41 Tagen über 15°C, jedoch nie mehr als an 11 aufeinanderfolgenden Tagen.

Freilebende Bachforellen aus der Wutach waren zu 60% (Los 5) bzw. 91% (Los 6) PKD-positiv. Die PKD-Inzidenz der im Käfig in der Wutach gehaltenen Bachforellen (77%) war vergleichbar mit der Prävalenz bei freilebenden Bachforellen. Die PKD-bedingte Mortalität der im Käfig gehaltenen Bachforellen betrug 15% und war somit identisch mit der Mortalitätsrate, die in einem früheren Versuch festgestellt wurde. Bachforellen, die während des Versuches verendeten, zeigten teils deutliche PKD-bedingte akute Nierenveränderungen mit Gefäßnekrosen, eine granulomatöse Entzündung im interstitiellen Nierengewebe und viele Parasiten im Interstitium. Die bis Versuchsende überlebenden Tiere zeigten dagegen v.a. chronische und chronisch-aktive Nierenveränderungen. Parasiten waren vermehrt in den Nierentubuli nachweisbar. Im Gegensatz zu den Bachforellen im Käfig zeigten residente Bachforellen aus der Wutach hochgradige akute Nierenveränderungen, mit Parasiten v.a. im interstitiellen Gewebe. Dieser Befund ist vergleichbar zu demjenigen der Bachforellen aus dem Käfig, die während der frühen Expositionsphase starben. Dies deutet darauf hin, dass die am Versuchsende beprobten Käfig-Forellen sich bereits in der Regenerationsphase befanden.



Äschen, die unter identischen Bedingungen im Käfig gehalten wurden, zeigten dagegen keine Anzeichen einer PKD Infektion. In keinem der Tiere konnten histologisch *T. bryosalmonae* noch konnte genetisches Material mittels *real time* PCR nachgewiesen werden. Die Mortalität während des Versuches lag bei den Äschen dennoch bei 40%. In den verendeten Tieren wurden Bakterienrasen in inneren Organen gefunden. Ob diese Bakterien mit für die Mortalität verantwortlich sind, bleibt vorerst unklar. Auch in den überlebenden Äschen wurden leichtgradige pathologische Nierenbefunde festgestellt. Die Ursache hierfür konnte nicht geklärt werden.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Äschen weniger empfänglich für eine PKD Erkrankung sind als Bachforellen, die unter identischen Bedingungen exponiert wurden. Weiter konnten frühere Ergebnisse über Mortalitätsraten in freilebenden Bachforellen bestätigt werden.

Es ist beabsichtigt, die Ergebnisse dieser Arbeit zu veröffentlichen (Schmidt-Posthaus et al. in prep.).

Literatur

- Anderson CL, Canning EU, Okamura B (1999) Molecular data implicate bryozoans as hosts for PKX (Phylum Myxozoa) and identify a clade of bryozoan parasites within the Myxozoa. *Parasitol* 119: 555-561
- Bettge K., Wahli T., Segner H., Schmidt-Posthaus H. (2009). Proliferative kidney disease in rainbow trout: time- and temperature-related renal pathology and parasite distribution. *Diseases of Aquatic Organisms* 83 (1):67-76

- Canning EU, Curry A, Feist SW, Longshaw M, Okamura B (1999). *Tetracapsula bryosalmonae* N. SP. for PKX organism, the cause of PKD in salmonid fish. *Bull Europ Ass Fish Pathol* 19, 203-206
- Feist SW, Bucke D (1993) Proliferative kidney disease in wild salmonids. *Fish Res* 17: 51-58
- Gruhl A, Okamura B (2012) Development and myogenesis of the vermiform *Buddenbrockia* (Myxozoa) and implications for cnidarians body plan evolution. *EvoDevo* 3:10, doi:10.1186/2041-9139-3-10
- Hedrick RP, MacConnell E, de Kinkelin P (1993) Proliferative kidney disease of salmonid fish. *Ann Rev Fish Dis* 3: 277-290
- Longshaw M, Feist SW, Canning EU, Okamura B (1999) First identification of PKX in bryozoans from the United Kingdom – Molecular evidence. *Bull Eur Ass Fish Pathol* 19:146-148
- Okamura B, Anderson CL, Longshaw M, Feist SW, Canning EU (2001) Patterns of occurrence and 18S rDNA sequence variation of PKX (*Tetracapsula bryosalmonae*), the causative agent of salmonid proliferative kidney disease. *J Parasitol* 87: 379-385
- 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. *Diseases of Aquatic Organisms* 97(3):207-218
- Schmidt-Posthaus, R. Hirschi, E. Schneider (2015) Proliferative kidney disease in brown trout – infection level, pathology and mortality under field conditions. *Diseases of Aquatic Organisms*, 114:139-146

Förderung: Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit Herrn E. Schneider, Thalwil, durchgeführt und wurde auch von Herrn Schneider finanziert.

4.1.2.4 Epitheliocystis in kultivierten und freilebenden Bachforellen (Teil des PhDs von Maricruz Guevara Soto)

Epitheliocystis ist eine bakterielle Infektion der Haut und Kiemen, hervorgerufen durch verschiedene Bakterien des Stammes *Chlamydiae*, es wurden jedoch auch andere Bakterien, z.B. β - und γ - Proteobakterien, beschrieben (e.g. Draghi et al. 2004, 2007; Mitchell et al. 2013; Toenshoff et al. 2012). Die Krankheit ist weit verbreitet und betrifft mehr als 90 verschiedene Wild- und Zuchtfischarten in Süss- und Salzwasser weltweit (Paperna & Sabnai 1980; Lewis et al. 1992; Nowak & La Patra 2006; Abowei & Briyani 2011; Stride et al. 2013a,b, 2014). Mikroskopisch präsentieren sich die Veränderungen als weissliche Zysten unterschiedlicher Grösse, von 10 μ m bis 400 μ m (Fehr et al. 2013; Schmidt-Posthaus et al. 2012). Histologisch ist die Infektion gekennzeichnet durch intrazelluläre Zysten, die zu einer Hypertrophie der betroffenen Epithelzellen führen. In Salmoniden wurden bisher drei verschiedene Spezies identifiziert, *Candidatus* *Piscichlamydia salmonis*, *Ca. Clavichlamydia salmonicola* und *Ca. Brachiomonas cysticola* (Draghi et al. 2004; Draghi et al. 2010; Mitchell et al. 2010; Schmidt-Posthaus et al. 2012; Toenshoff et al. 2012; Mitchell et al. 2013; Contador et al. 2015). In der Schweiz wurde Epitheliocystis sporadisch in freilebenden Bachforellen gefunden, verursacht durch *Ca. P. salmonis* und *Ca. C. salmonicola* (Schmidt-Posthaus et al. 2001, 2012). Bisläng war unklar, ob Epitheliocystis auch in Bachforellen unter Farmbedingungen auftritt, ob eine horizontale Übertragung zwischen der Wild- und der Farmpopulation stattfindet und ob eine der beiden Populationen als Quelle bzw. Reservoir der anderen dient. Diese Fragestellungen dienten als Grundlage für die hier vorgestellte Studie.

Um die Anwesenheit von Epitheliocystis-Bakterien zu untersuchen, wurde Histologie und PCR (polymerase chain reaction) von Kiemen kultivierter Bachforellen aus drei Fischzuchten entlang des Flussverlaufes der Venoge (Kanton VD) und wilder Bachforellen des angrenzenden Flusses in unmittelbarer Nähe der Wasserentnahme für die Fischzuchten durchgeführt. Weiter wurden wilde Bachforellen aus dem Boiron und der Aubonne als Vergleich untersucht (Abbildung 1). Die gefundenen PCR Produkte wurden sequenziert und der Genotyp verglichen, um den Verwandtschaftsgrad zwischen Bakterien der Farm- und Wildpopulationen zu vergleichen. Die Morphologie der Bakterien wurde auch elektronenmikroskopisch untersucht, um die Spezies auch morphologisch zuzuordnen.

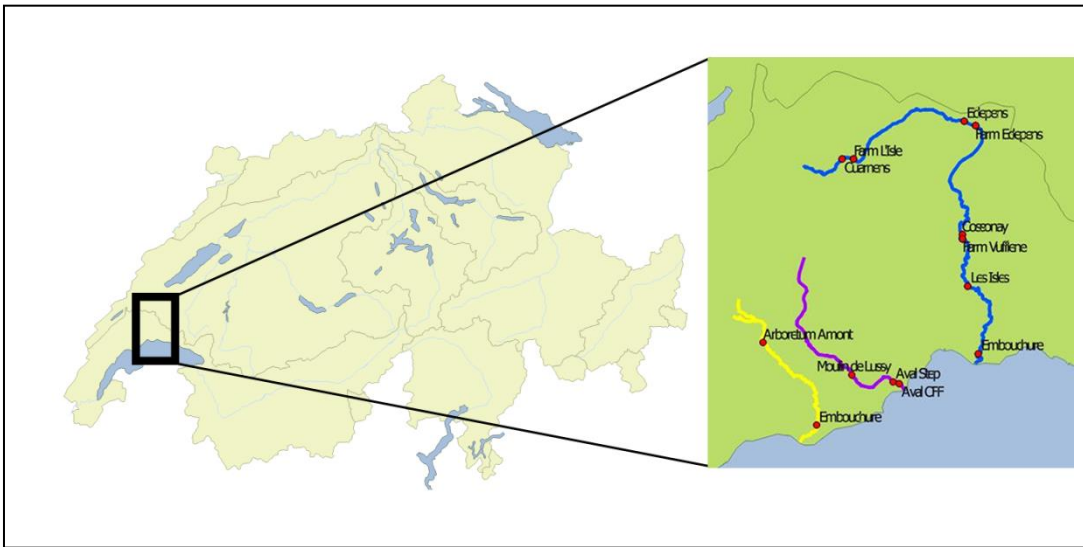


Abbildung 1: Lokalisation der Probenahmestellen in den Fischzuchten, die von Venogewasser gespiesen werden, und der Wildpopulationen aus Venoge, Boiron und Aubonne (Quelle: Bild aus Guevara Soto et al. 2016)

Basierend auf histologischen Daten, variierte die Prävalenz von Epitheliocystis in kultivierten Bachforellen zwischen 0% und 60%. Wurden kultivierte und wilde Bachforellen miteinander verglichen, war die Wahrscheinlichkeit grösser, infizierte Tiere in der Fischzucht zu finden (Logistic Regression, OR= 1.25, P= 0.054). Dieses Ergebnis beruhte jedoch v.a. auf einer hohen Prävalenz in einer Fischfarm in der Mitte des Flussverlaufes. In den beiden anderen Flüssen, Boiron und Aubonne, variierte die Prävalenz zwischen 4% und 12% in der Aubonne und zwischen 4% und 18% im Boiron. Basierend auf Daten erhoben mittels PCR variierte die Prävalenz zwischen 0 und 83-100%, wobei die Daten mittels Histologie und PCR nicht immer übereinstimmten. Dies hängt vermutlich mit dem Spektrum der detektierbaren Bakterienspezies zusammen. Die Infektionsintensität, gemessen an der Zahl der Zysten pro Kiemenbogen, war in Wildfischen grösser verglichen zu den Farmforellen (Kruskal-Wallis ANOVA, P-value = 0.0009). Die höchste Intensität mit bis zu 116 Zysten wurde im mittleren Teil der Venoge gefunden, während die niedrigsten Werte in der dazugehörigen Fischfarm dokumentiert wurden. Grösste Infektionsintensitäten wurde in gemischten Infektionen mit *Ca. P. salmonis* und *Ca. C. salmonicola* diagnostiziert, während Infektionen mit *Ca. C. salmonicola* die geringsten Intensitäten aufwiesen (Kruskal-Wallis ANOVA, P-value = 0.0003) (Abbildung 2). Die Infektionsintensität korrelierte nicht mit der Stärke der Pathologie

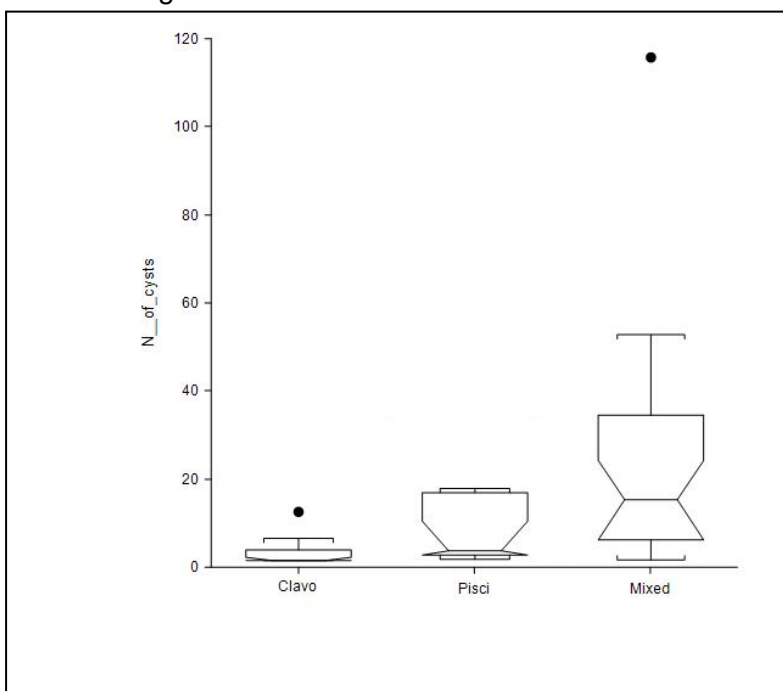


Abbildung 2: Grösste Infektionsintensitäten wurden in gemischten Infektionen mit *Ca. P. salmonis* und *Ca. C. salmonicola* diagnostiziert (mixed), während Infektionen mit *Ca. C. salmonicola* (Clavo) die geringsten Intensitäten aufwiesen (Kruskal-Wallis ANOVA, P-value = 0.0003), N_of_cysts = Anzahl der gezählten Zysten pro Kiemenbogen

In der Sequenzierung zeigte sich, dass *Ca. P. salmonis* und *Ca. C. salmonicola* die dominierenden Sequenzen sowohl in Wild- als auch in Farmfischen darstellten. Alle *Ca. P. salmonis* 16S rRNA Gensequenzen fielen in eine einzige Gruppe um die Referenzsequenz aus einem Lachs aus Norwegen, separiert nur durch 1 bis 5 unterschiedliche SNPs über 1400 bp (AY462244; Draghi et al., 2004). Die Sequenzen der *Ca. C. salmonicola* waren diverser und teilten sich in zwei Gruppen. Eine Gruppe enthielt alle Sequenzen von Farm-Bachforellen, zusammen mit 3 Wildtieren. Die andere Gruppe enthielt 17 *Ca. C. salmonicola* Sequenzenausschliesslich aus Wildfischen, welche eine 99%-ige Übereinstimmung mit der Referenzsequenz EF577391 aus einem Farmlachs aus Norwegen zeigte (Karlsen et al., 2008). Zusätzlich wurden zwei neue Sequenzen detektiert, eine zeigte eine 93%-ige Übereinstimmung mit *Neochlamydia hartmannellae*, die zweite eine 91%-ige Übereinstimmung mit einem marinen Bakterium, *Rubritaleaceae*.

Diese Ergebnisse zeigen, dass Farmfische mit Epitheliocystis infiziert werden können, jedoch waren die Infektionsintensitäten in den Wildfischen höher als in Farmfischen. Die Sequenzdaten deuten darauf hin, dass Farmen wahrscheinlich nicht die Quelle der Infektionen in Wildtieren darstellen, ebenso ist das umgekehrte Szenario unwahrscheinlich.

Zitierte Literatur

- Abowei JFN, Briyani OF (2011) A review of some bacterial diseases in African culture fisheries. *Asian J Med Science* 3(5):206-217
- Contador E, Methner P, Ryerse I, Huber P, Lillie BN, Frasca S, Jr, Lumsden JS (2015) Epitheliocystis in lake trout *Salvelinus namaycush* (Walbaum) is associated with a beta-proteobacteria. *J Fish Dis*, doi:10.1111/jfd.12369
- Draghi A, Bebak J, Popov VL, Noble AC, Geary SJ, West AB, Philip B, Salvatore F (2007) Characterization of a *Neochlamydia*-like bacterium associated with epitheliocystis in cultured Arctic charr *Salvelinus alpinus*. *Dis Aquat Org* 76: 27-38.
- Draghi A, Bebak J, Daniel S, Tulman ER, Geary SJ, West AB, Popov VL, Frasca S Jr (2010) Identification of 'Candidatus Piscichlamydia salmonis' in Arctic charr *Salvelinus alpinus* during a survey of charr production facilities in North America. *Dis Aquat Org* 89:39-49
- Draghi A, Popov VL, Kahl MM, Stanton JB, Brown CC, Tsongalis GJ, West AB, Frasca S Jr (2004) Characterization of "Candidatus Piscichlamydia salmonis" (Order *Chlamydiales*), a Chlamydia-Like Bacterium Associated With Epitheliocystis in Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *J Clin Microbiol* 42:5286-5297
- Fehr A, Walther E, Schmidt-Posthaus H, Nufer L, Wilson A, Svercel M, Richter D, Segner H, Pospischil A, Vaughan L (2013) Candidatus *Syngnamydia Venezia*, a Novel Member of the Phylum *Chlamydiae* from the Broad Nosed Pipefish, *Syngnathus typhle*. *PLoS One* 8:e70853
- Karlsen M, Nylund A, Watanabe K, Helvik JV, Nylund S, Plarre H (2008) Characterization of 'Candidatus Clavochlamydia salmonicola': an intracellular bacterium infecting salmonid fish. *Environ Microbiol* 10: 208-218
- Lewis EJ, McLaughlin SM, Bodammer JE, Sawyer TK (1992) Epitheliocystis in ten new host species of marine fish. *J Fish Dis* 15:267-271
- Mitchell SO, Steinum T, Rodger H, Holland C, Falk K, Colquhoun DJ (2010) Epitheliocystis in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., farmed in fresh water in Ireland is associated with 'Candidatus Clavochlamydia salmonicola' infection. *J Fish Dis* 33(8):665-673
- Mitchell SO, Steinum T, Toenshoff ER, Kvellestad A, Falk K, Horn M, Colquhoun DJ (2013) 'Candidatus Branchiomonas cysticola' is a common agent of epitheliocysts in seawater-farmed Atlantic salmon *Salmo salar* in Norway and Ireland. *Dis Aquat Org* 103:35-43
- Nowak BF, LaPatra SE (2006). Epitheliocystis in fish. *J Fish Dis* 29: 573-588
- Paperna I, Sabnai I (1980) Epitheliocystis disease in fish. In: Ahne, W (ed) *Fish diseases, Third COPRAQ-Session*. Springer Verlag, Berlin, pp 228-234
- Schmidt-Posthaus H, Bernet D, Wahli T, Burkhardt-Holm P (2001) Morphological organ alterations and infectious diseases in brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) exposed to polluted river water. *Dis Aquat Org* 44:161-170
- 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*). *Environ Microbiol* 14:2048-2057

- Stride MC, Polkinghorne A, Miller TL, Groff JM, LaPatra SE, Nowak BF (2013a) Molecular Characterization of "*Candidatus Parilichlamydia carangidicola*", a Novel *Chlamydia*-Like Epitheliocystis Agent in Yellowtail Kingfish, *Seriola lalandi* (Valenciennes), and the Proposal of a New Family, "*Candidatus Parilichlamydiaceae*" fam. nov. (Order *Chlamydiales*). *Appl Environ Microbiol* 79:1590-1597
- Stride MC, Polkinghorne A, Miller TL, Nowak BF (2013b) Molecular characterization of "*Candidatus Similichlamydia latridicola*" gen. nov., sp. nov. (*Chlamydiales*: "*Candidatus Parilichlamydiaceae*"), a novel *Chlamydia*-like epitheliocystis agent in the striped trumpeter, *Latris lineata* (Forster). *Appl Environ Microbiol* 79:4914-4920
- Stride MC, Polkinghorne A, Nowak BF (2014) Chlamydial infections of fish: diverse pathogens and emerging causes of disease in aquaculture species. *Vet Microbiol* 170:19-27
- Toenshoff ER, Kvellestad A, Mitchell SO, Steinum T, Falk K, Colquhoun DJ, Horn M (2012). A Novel Betaproteobacterial Agent of Gill Epitheliocystis in Seawater Farmed Atlantic Salmon (*Salmo salar*). *PLoS One* 7:e32696

Förderung: Das Projekt wurde teilweise vom Bundesstipendium für ausländische Studierende, Kunstschaffende und Forschende, Bern, Schweiz finanziert.

Die Resultate wurden in Archives of Microbiology als Manuskript eingereicht und akzeptiert.

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, Refine, Replace“.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
New marketable in vitro assay for screening fragrance ingredients for their bioaccumulation potential	KTI, Industrie	Laufend	Kropf, Segner
Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	BLV	Laufend	Keeling, von Siebenthal, Wahli
Übertragbarkeit des in-vitro Metabolismus Assays auf Karpfen	Stiftung Forschung 3 R	Neu	Bischoff-Goeritz, Segner
Übertragbarkeit des in-vitro Metabolismus Assays auf Karpfen	Stiftung Forschung 3 R	Abgeschlossen	Bischoff-Goeritz, Segner

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

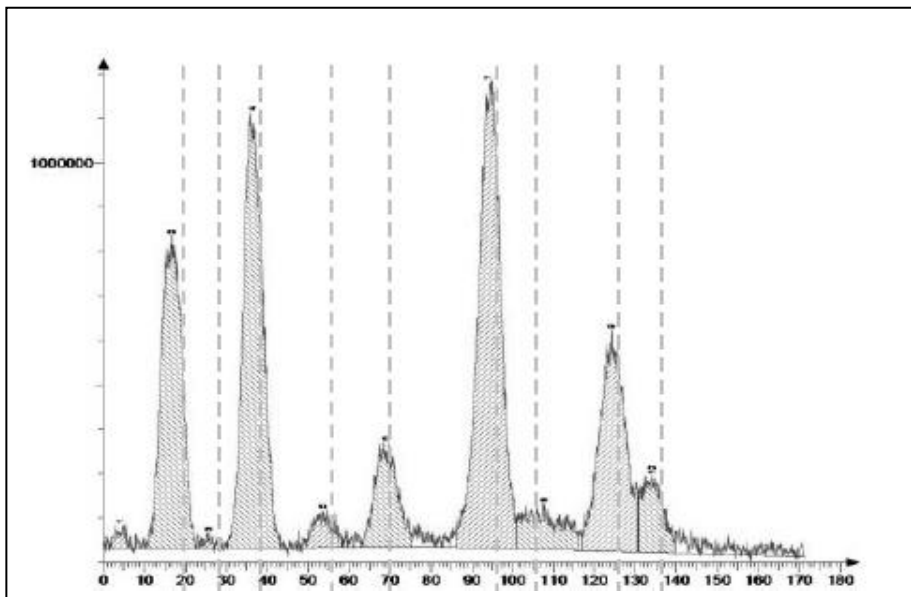
4.1.3.1 Spezies-Übertragbarkeit von in vitro-Testmethoden mit Fischen

Risiken von Umweltchemikalien für die Fischfauna werden anhand von drei zentralen Parametern bewertet: Persistenz, toxische Wirkung und Bioakkumulation. Während die Persistenz mittels mikrobiologischer Tests gemessen werden kann, erfolgt die Bestimmung von Toxizität und Bioakkumulation anhand einer Reihe von in vivo-Fischtests. Der „Gold-Standardtest“ zur Ermittlung der Bioakkumulation von Chemikalien in Fischen ist die OECD Testrichtlinie Nr. 305 (TG 305). Der Test ist langwierig (> 50 Tage), teuer (100 000 bis 200 000 EURO) und hat einen hohen Tierverbrauch (> 100 Tiere).

Neue gesetzliche Vorgaben zur Chemikalienprüfung führen zu einer substanziellen Zunahme von Bioakkumulationstests und einer entsprechenden Zunahme der Tierversuchszahlen. Diese Situation hat zu vermehrten Anstrengungen geführt, Alternativmethoden für den Bioakkumulationstest mit Fischen zu entwickeln, die den Fischttest ersetzen oder zumindest seinen Einsatz deutlich reduzieren können. Das FIWI ist seit längerem in einem internationalen Konsortium vertreten, welches die Entwicklung und Validierung von *in vitro*-Tests mit Fischhepatozyten als Alternative zu TG 305 vorantreibt (Weisbrod et al. 2009, Fay et al. 2014, Segner 2015). Bei dem *in vitro*-Test werden isolierte Hepatozyten über 2-4 Stunden mit der zu testenden Chemikalie inkubiert und der Abbau der Substanz in Biotransformationsmetaboliten über die Zeit gemessen. Daraus lässt sich die „Biotransformationsrate“ berechnen, die als Basis dient für die Vorhersage der *in vivo*- Bioakkumulation der Chemikalien.

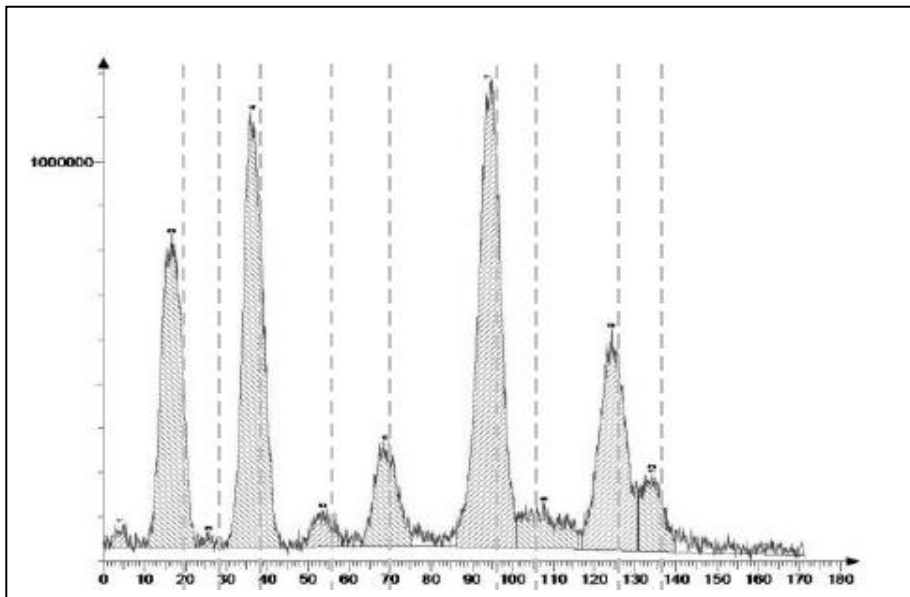
Der *in vivo*-TG 305-Test wird mit einer Reihe unterschiedlicher Fischarten durchgeführt, u.a. Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), Karpfen (*Cyprinus carpio*), Dickkopflritze (*Pimephales promelas*), Medaka (*Oryzias latipes*), oder Stichling. Im Gegensatz dazu sind für den *in vitro*-Test Methodenprotokolle und experimentelle Daten bisher ausschliesslich für Hepatozyten der Forelle erhältlich. Für die Akzeptanz des Alternativtests ist es daher wesentlich, die Übertragbarkeit der Methodik auf andere Fischarten zu zeigen. Im Rahmen eines durch die „Stiftung Forschung 3R“ unterstützten Projektes untersucht Ina Bischof daher, ob der für Forellen-Hepatozyten etablierte *in vitro*-Assay auf Karpfen-Hepatozyten übertragen werden kann. Dazu müssen folgende Fragen beantwortet werden:

- Mit welcher Methode können Hepatozyten des Karpfen isoliert werden?
- Eignen sich isolierte Karpfen-Hepatozyten, vergleichbar denen der Forelle, zur Bestimmung der „Biotransformationsraten“ von Xenobiotika?
- Sind Biotransformationsraten und -metaboliten der isolierten Karpfenhepatozyten vergleichbar mit denen der Karpfenleber *in vivo*?



Karpfenleber, *in vivo*-Metabolitenmuster von Methoxychlor. Die Metaboliten waren radioaktiv markiert und wurden mittels Dünnschichtchromatographie getrennt. Jeder Peak steht für einen Metabolit; die Höhe der Peaks zeigt die Konzentration der Metaboliten an. (Daten: Ina Bischof)

Zur Isolierung von Forellen-Hepatozyten wird die Leber des narkotisierten Fisches über die Pfortader mit einer Collagenase-Lösung perfundiert; dadurch können Leberzellen in hoher Ausbeute und mit guter Vitalität gewonnen werden. Der Karpfen hat jedoch keine Leberpfortader, so dass es hier einen alternativen Ansatz für die Leberperfusion braucht. Die von Ina implementierte Lösung ist die Perfusion der Karpfenleber über die *Arteria coeliaca*, ein Gefäss, das die Leber von der dorsalen Aorta aus mit Blut versorgt. Mit dieser Technik gelang es, hohe Ausbeuten vitaler Hepatozyten zu erhalten. Damit konnte die erste Projekt-Fragestellung – Übertragbarkeit der Isoliermethode – positiv beantwortet werden.



Isolierte Karpfenhepatozyten, *in vivo*-Metabolitenmuster von Methoxychlor. Die Metaboliten waren radioaktiv markiert und wurden mittels Dünnschichtchromatographie getrennt. Jeder Peak steht für einen Metabolit; die Höhe der Peaks zeigt die Konzentration der Metaboliten an. (Daten: Ina Bischof)

In einem nächsten Schritt wurden verschiedene Modifikationen des für Forellenhepatozyten etablierten Protokolls zur Bestimmung der Biotransformationsraten für die Anwendung mit Karpfenhepatozyten getestet. Es zeigte sich, dass das Protokoll mit kleinen Modifikationen erfolgreich auf Karpfenhepatozyten übertragen werden kann. Mit diesem Ergebnis wurde die zweite Projekt-Fragestellung ebenfalls positiv beantwortet.

Schliesslich war zu klären, ob Biotransformationsraten und –metaboliten, wie sie im *in vitro*-Assay messbar sind, Ergebnisse liefern, die mit denen des *in vivo*-Versuches vergleichbar sind. Dies wurde für zwei chemisch sehr unterschiedliche Testsubstanzen – Benzo(a)pyren und Methoxychlor – geprüft. Die Ergebnisse zeigen, dass die isolierten Hepatozyten tatsächlich die *in vivo*-Biotransformationskapazitäten konservieren (siehe Figure X, Beispiel Metabolite). Mit anderen Worten: Isolierte Hepatozyten spiegeln die Biotransformation von Xenobiotika im intakten Fisch wieder. Damit konnte auch die dritte Projektfragestellung positiv beantwortet werden.

Bischof I, Köster J, Segner H, Schlichtriem C. 2016. Hepatocytes as an *in vitro* test system to investigate the metabolism of pesticides in farmed fish: comparison between *in vivo* and *in vitro* and across species. *Comparative Biochemistry and Physiology*, under revision.

Fay KA, Mingoia RT, Goeritz I, Nabb DL, Hoffman AD, Ferrell BD, Peterson HM, Nichols JW, Segner H, Han X (2014). Intra- and inter-laboratory reliability of a cryopreserved trout hepatocyte assay for the prediction of chemical bioaccumulation potential. *Environmental Science and Technology* 48: 8170-8178.

Segner H (2015). *In-vitro* methodologies in ecotoxicological hazard assessment: the case of bioaccumulation testing for fish. *ATLA – Alternatives to Laboratory Animals* 43: P14-P16.

Weisbrod AV, Sahi J, Segner H, James MO, Nichols J, Schultz I, Erhardt S, Cowan-Ellsberry C, Bonnell M, Hoeger B (2009). The state of *in vitro* science for use in bioaccumulation assessments for fish. *Environmental Toxicology and Chemistry* 28:86-96.

4.1.4 Diagnostische Nachweismethoden und Krankheits-Kontrolle/Prävention bei Fischen und Wildtieren

Eine unabdingbare Voraussetzung für jede Krankheitsdiagnostik ist die Verfügbarkeit anerkannter, validierter Nachweismethoden. Das FIWI forscht daher zur (Weiter-)Entwicklung und Überprüfung diagnostischer Methoden und Verfahren. Eng verbunden mit diesen methodisch orientierten Arbeiten sind angewandte Forschungsprojekte zur Entwicklung von Werkzeugen und Konzepten für die Kontrolle und Prophylaxe von Krankheiten bei Fischen und Wildtieren. Hierzu gehören beispielsweise Forschungs-

projekte zur Entwicklung von Impfstoffen gegen infektiöse Krankheitserreger, aber auch die Erarbeitung von risikobasierten Überwachungsprogrammen.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Vakzine-Entwicklung gegen Furunkulose	NF	Abgeschlossen	Origgi, Wahli, Segner, Frey
Entwicklung von Methoden zur Identifikation von Varianten von <i>Saprolegnia parasitica</i>	BAFU, Kantone, Fischereiorganisationen	Neu	Wahli, Tonolla und Ravasi (Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI))
Etablierung von PCR-Nachweismethoden von Mycobakterien bei Fischen	Eigenmittel	Neu	Hirschi, Schmidt-Posthaus, Wahli

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, EU = Europäische Union, FI = Fischereiinspektorat 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 Ringversuche

Eine der Bedingungen für die Akkreditierung eines Labors ist die Teilnahme an Ringversuchen bzw. die Ausrichtung von Ringversuchen, wenn das Labor Referenzfunktion hat. In der Schweiz gibt es derzeit nur ein vom Bund anerkanntes Diagnostiklabor für meldepflichtige Fischkrankheiten. Dieses Labor hat gleichzeitig auch Referenzfunktion für die Schweiz. Damit entfällt die Ausrichtung von nationalen Ringversuchen. Die NAFUS nimmt regelmässig an zwei international durchgeführten Ringversuchen teil. Der eine wird vom Europäischen Referenzlabor für in der EU meldepflichtige Fischseuchen in Kopenhagen (CRL) durchgeführt, der andere von einem privaten Anbieter in England. Die Analyse der zugestellten Proben ist immer mit viel Arbeitsaufwand verbunden, dies aus verschiedenen Gründen. Der Test des CRL besteht immer aus zwei Gruppen. Für die eine Gruppe müssen die Erreger angezüchtet und anschliessend identifiziert werden. Die Identifikationsmethode ist nicht vorgeschrieben. An der NAFUS wird hierfür ein Immunfluoreszenztest mit spezifischen Antikörpern durchgeführt. Gleichzeitig werden für die Identifikation aber auch molekularbiologische Methoden ((RT-)PCR und immer häufiger auch q(RT-)PCR) eingesetzt. Bei den Erregern der Gruppe 1, ausschliesslich Viren, geht es aber nicht nur darum, den Erreger zu identifizieren, sondern gleichzeitig wird auch die Sensitivität der im Labor benutzten Zell-Linien ermittelt. Dies wird mit Hilfe von Virus-Titrations auf den eingesetzten Zell-Linien gemacht. Dies erlaubt es, einen Europa-weiten Vergleich der Sensitivitäten von Zell-Linien durchzuführen. Jeder Teilnehmer erhält damit wertvolle Angaben zu den im eigenen Labor benutzten Zellen. Ebenfalls gefordert wird, dass beim Nachweis bestimmter Viren diese sequenziert und zugeordnet werden. Auch das ist mit einem zusätzlichen Aufwand verbunden, weil in vielen Fällen die für die Identifikation eines Virus eingesetzten Primer nicht identisch sind mit denjenigen, welche für die Sequenzierung benutzt werden. Für die Erreger der Gruppe 2, nebst Viren sind hier auch Oomyzeten möglich, werden ausschliesslich PCR Methoden eingesetzt. Auch hier ist beim Nachweis bestimmter Erreger eine Sequenzierung erwünscht. Nicht alle der im Ringversuch enthaltenen Erreger sind in der Schweiz meldepflichtig. Damit wäre es an sich auch nicht zwingend, dass für alle Erreger Nachweismethoden etabliert sind. Um aber erfolgreich am Versuch teilnehmen zu können, müssen alle Erreger nachgewiesen werden können. Das hat dazu geführt, dass in den letzten Jahren neue Nachweismethoden an der NAFUS eingeführt worden sind. Als Beispiel sei hier ein PCR-Nachweis für den Oomyzeten *Aphanomyces invadans*, den Erreger des Enzootischen Ulzerativen Syndroms (EUS) erwähnt. EUS war in der EU über einen gewissen Zeitraum als exotische Fischkrankheit gelistet. Daher musste der Erreger nachgewiesen werden können. Die Meldepflicht wurde aber mittlerweile wieder aufgehoben. Trotzdem war die Etablierung der Nachweismethode an der NAFUS von Nutzen, konnte doch der Erreger in den letzten Jahren vereinzelt bei Zierfischen nachgewiesen werden. Nicht immer ist jedoch die Meldepflicht Ausgangspunkt für die Einführung einer neuen Methode. Eine relativ neu bei Regenbogenforellen auftretende Viruserkrankung ist die sogenannte Schlafkrankheit, verursacht durch ein Salmon Alpha Virus (SAV). Aufgrund eines entsprechenden Verdachtes in einer Schweizer Forellenzucht wurde ein auf

Literaturangaben beruhender RT-PCR für den Nachweis dieses Virus etabliert. Dies hat sich bewährt, war doch im Ringversuch von 2015 auch dieses Virus in den Proben enthalten. Derzeit wird Europa-weit diskutiert, ob die durch SAV verursachten Krankheiten der Meldepflicht unterstellt werden sollen. Dass die entsprechende Nachweismethode bereits an der NAFUS eingeführt wurde, ist somit ein grosser Vorteil. Die Resultate des Ringversuches werden jeweils an der jährlichen Tagung der Referenzlaboratorien vorgestellt und besprochen. Das gibt auch die Gelegenheit, allfällig aufgetretene Probleme anzusprechen und nach Lösungen zu suchen.

Aus den Ausführungen wird deutlich, dass Ringversuche nicht nur der Qualitätssicherung der Arbeit eines Labors dienen sondern auch dazu führen, dass das Spektrum an Nachweismethoden ständig erweitert wird.

5 Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte

5.1 Publikationen

5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Aires RF, Oliveira GA, Oliveira T, Ros AFH, Oliveira RF (2015). Dear enemies elicit lower androgen responses to territorial challenges than unfamiliar intruders in a cichlid fish. *PloS ONE* 10: e0137705.
- Altenburger R, Ait-Aissa S, Antczak P, Backhaus T, Barcelo D, Seiler TB, Brion F, Busch W, Chipman K, Lopez de Alda M, Aragao Umbuzeiro G de, Escher BI, Falciani F, Faust M, Focks A, Hilscherova K, Hollender J, Hollert H, Jäger F, Jahnke A, Kortenkamp A, Krauss M, Lemkine GF, Munthe J, Neumann S, Schymanski EL, Scrimshaw S, Segner H, Slobodnik J, Smedes F, Kughatas S, Teodorovic I, Tindall AJ, Tollefsen KE, Walz KH, Williams TD, van den Brink PJ, van Gils J, Vrana B, Zhang X, Brack W (2015). Future water quality monitoring – adapting tools to deal with mixtures of pollutants in water resource management. *The Science of the Total Environment* 512/513: 540-551.
- Andrews M, Stormoen M, Schmidt-Posthaus H, Wahli T, Midtlyng PJ (2015). Rapid temperature-dependent wound closure following adipose fin clipping of Atlantic salmon *Salmo salar* L. *Journal of Fish Diseases*, 38:523-531.
- Batista Linhares M, Belloy L, Origgi FC, Lechner I, Segner H, Ryser-Degiorgis MP (2015). Investigating the role of free-ranging wild boar (*Sus scrofa*) in the re-emergence of enzootic pneumonia in domestic pig herds: a pathological, prevalence and risk-factor study. *PLoS One*. 10:e0119060.
- Baumann L, Knörr S, Keiter S, Nagel T, Segner H, Braunbeck T (2015). Prochloraz causes irreversible masculinization of zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Science and Pollution Research* 22:16417-16422.
- Becker RA, Ankley GT, Edwards SW, Kennedy SW, Linkov I, Meek B, Sachana M, Segner H, van der Burg B, Villeneuve DL, Watanabe H, Barton-Maclaren TS (2015). Increasing scientific confidence in adverse outcome pathways: application of tailored Bradford-Hill considerations for evaluating weight of evidence. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 72:514-537.
- Beerli O, Blatter S, Boadella M, Schöning J, Prohaska S, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Towards harmonized procedures in wildlife epidemiological investigations: a serosurvey of infection with *Mycobacterium bovis* and closely related agents in wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland. *The Veterinary Journal* 203:131-133.
- Binning SA, Ros AFH, Nusbaumer D, Roche DG (2015). Physiological plasticity to water flow habitat in the damselfish, *Acanthochromis polyacanthus*: linking phenotype to performance. *PloS ONE* e0121983.
- Brack W, Altenburger R, Schüürmann G, López Herráez D, van Gils J, Slobodnik J, Munthe J, Gawlik BM, van Wezel A, Hollender J, Tollefsen KE, Mekenyan O, Dimitrov S, Bunke D, Cousins I, Posthuma L, van den Brink P, López de Alda M, Barceló D, Faust M, Kortenkamp A, Scrimshaw M, Ignatova S, Engelen G, Massmann G, Lemkine G, Teodorovic I, Walz KH, Dulio V, Hermens J, Jonker MTO, Jäger F, Chipman K, Falciani F, Liska I, Rooke D, Zhang X, Hollert H, Vrana V, Hilscherova K, Kramer K, Neumann S, Hammerbacher R, Backhaus T, Mack J, Segner H, Escher BI, de Aragão Umbuzeiro G (2015). Solutions for present and future emerging pollutants in land and water resources management. *The Science of the Total Environment* 503/504:22-31.
- Brinkmann M, Eichbaum K, Reininghaus M, Koglin S, Kammann U, Baumann L, Segner H, Zennegg M, Buchinger S, Reifferscheid G, Hollert H (2015). Towards science-based sediment quality standards for dioxin-like compounds – uptake and effects of field-collected sediments in rainbow trout. *Aquatic Toxicology* 166:50-62.

- Connolly M, Fernandez-Cruz ML, Quesada-Garcia A, Garcia-Olias LA, Segner H, Navas JM (2015). Comparative cytotoxicity study of silver nanoparticles (AgNPs) in a variety of rainbow trout cell lines (RTL-W1, RTH-149, RTG-2) and primary hepatocytes. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 12: 5386-5405.
- Damjanovic K, Glauser G, Bshary R, Ros AFH (2015). Intra- and interspecific social challenges modulate the levels of an androgen precursor in a seasonally territorial tropical damselfish. *Hormones and Behavior* 71:75–82.
- Dobay A, Pilo P, Lindholm AK, Origgi F, Bagheri HC, König B. 2015. Dynamics of a Tularemia Outbreak in a Closely Monitored Free-Roaming Population of Wild House Mice. *PLoS One* 10:e0141103.
- Fagundes T, Simões MG, Saraiva JL, Ros AFH, Gonçalves D, Oliveira RF (2015). Birth date predicts alternative life history pathways in a fish with sequential reproductive tactics. *Functional Ecology* 29:1533–1542.
- Fay KA, Nabb DL, Mingoia T, Bischof I, Nichols JW, Segner H, Johanning K, Han X (2015). Determination of metabolic stability using cryopreserved hepatocytes from rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Current Protocols in Toxicology* 65: 4.42.1-4.42.29.
- Fink M, Schleicher M, Gonano M, Prodinger WM, Pacciatini M, Glawischnig W, Ryser-Degiorgis M-P, Walzer C, Stalder GL, Lombardo D, Schobesberger H, Winter P, Büttner M (2015). Red deer as maintenance host for bovine tuberculosis, Alpine region. *Emerging Infectious Diseases* 21:464-467.
- Floehr T, Scholz-Starke B, Xiao H, Hercht H, Wu L, Hou J, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Kammann U, Yuan X, Roß-Nickoll M, Schäffer A, Hollert H (2015). Linking Ah receptor mediated effects of sediments and impacts on fish to key pollutants in the Yangtze Three Gorges Reservoir, China – A comprehensive perspective. *Science of the Total Environment* 538:191-211
- Haas C, Origgi FC, Akdesir E, Linhares MB, Giovannini S, Mavrot F, Casaubon J, Ryser-Degiorgis, MP (2015). First detection of sarcoptic mange in free-ranging wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 157:269-275.
- Haas C, Rossi S, Meier R, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Evaluation of a commercial ELISA for the detection of antibodies to *Sarcoptes scabiei* in wild boar (*Sus scrofa*). *Journal of Wildlife Diseases* 51(3):729-733.
- Hampel M, Blasco J, Segner H (2015). Molecular and cellular effects of contamination in aquatic ecosystems. Editorial. *Environmental Science and Pollution Research* 22:17261-17266.
- Jensen LB, Wahli T, McGurk C, Eriksen TB, Obach A, Waagbø R, Tafalla C (2015). Effect of temperature and diet on wound healing in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Fish physiology and biochemistry* 41:1527-1543.
- Meier RK, Ruiz-Fons F, Ryser-Degiorgis M-P (2015). A picture of trends in Aujeszky's disease virus exposure in wild boar in the Swiss and European contexts. *BMC Veterinary Research* 11:277 (8 p.)
- Müller A, Brinkmann M, Baumann L, Stoffel M, Segner H, Kidd K, Hollert H (2015) Morphological alterations in the liver of yellow perch (*Perca flavescens*) from a biological mercury hotspot. *Environmental Science and Pollution Research*, 22:17330-17342
- Origgi FC, König B, Lindholm AK, Mayor D, Pilo P (2015). Tularemia among Free-Ranging Mice without Infection of Exposed Humans. *Emerging Infectious Diseases* 21:133-5. .
- Origgi FC, Tecilla M, Pilo P, Aloisio F, Otten P, Aguilar-Bultet L, Sattler U, Roccabianca P, Romero CH, Bloom DC, Jacobson ER (2015). A genomic approach to unravel host-pathogen interaction in cheiloniads: The example of Testudinid Herpesvirus 3. *PLoS One* 10: e0134897. .
- Ott Knüsel F, Doherr MG, Knüsel R, Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2015). Risk factors for development of internal neoplasms in koi carp (*Cyprinus carpio koi*). *Diseases of Aquatic Organisms*, 114:199-207

- Pilo P, Vogt D, Origgi FC, Endimiani A, Peterson S, Perreten V (2015). First Report of a Multidrug-Resistant *Klebsiella pneumoniae* of sequence type 11 causing sepsis in a free-ranging beaver (*Castor fiber*). *Environmental Microbiology Reports* 7:351-3.
- Ros AFH, Damjanovic K, Glauser G, Bshary R (2015). No scope for social modulation of steroid levels in a year-round territorial damselfish. *Journal of Experimental Zoology* 323:80–88.
- Ryser-Degiorgis M-P, Pewsner M, Angst C (2015). Joining the dots: understanding the complex interplay between the values we place on wildlife, biodiversity conservation, human and animal health – a review. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 157:243–253.
- Ryser-Degiorgis MP, Segner H (2015). National competence center for wildlife diseases in Switzerland: mandate, development and current strategies. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 157:256-266
- Rüegg SR, Regenscheit N, Origgi FC, Kaiser C, Borel N (2015). Detection of *Chlamydia pneumoniae* in a collection of captive snakes and response to treatment with marbofloxacin. *Veterinary Journal* 205:424-426.
- Sabater S, Segner H, Posthuma L, Barcelo D (2015). Assessing the effects of chemicals in freshwaters under multiple stress – what actions are needed to effectively transfer from science to policy? An academic perspective. Invited Editorial. *Environmental Toxicology and Chemistry* 34:1208-1210 (invited).
- Schmidt-Posthaus H, Hirschi R, Schneider E (2015). Proliferative kidney disease in brown trout – infection level, pathology and mortality under field conditions. *Diseases of Aquatic Organisms* 114:139-146
- Schreiber PW, Aceto L, Korach R, Marreros N, Ryser-Degiorgis MP, Günthard HF (2015). Cluster of leptospirosis acquired through river surfing in Switzerland. *Open Forum Infectious Diseases* 2:ofv102.
- Segner H (2015). In-vitro methodologies in ecotoxicological hazard assessment: the case of bioaccumulation testing for fish. Invited Commentary. *ATLA – Alternatives to Laboratory Animals* 43: P14-P16 (invited).
- Segner H (2015). Why babies do not feel pain or: how structure-derived functional interpretations can go wrong. Invited commentary to the article by Brian Key “Why fish do not feel pain”. *Animal Sentience*, 2016.033.
- Segner H, Baumann L (2015). What constitutes a model organism in ecotoxicology? Invited “Learned Discourse”. *Integrated Environmental Monitoring and Assessment* 12:199-200 (invited).
- Slootweg T, Segner H, Mayer P, Smith K, Igumnova E, Nikoforov V, Dömötörova M, Oehlmann J, Liebig M (2015). Transfer and effects of 1,2,3,5,7-pentachloronaphtalene in an experimental food chain. *Comparative Biochemistry and Physiology* 169C:46-54.
- Strobel A, Burkhardt-Holm P, Schmidt P, Segner H (2015). Hepatic biotransformation capacities in red and white blooded Antarctic fish. *Environmental Science and Technology* 49:8022-8032.
- Wahli T, Bellec L, von Siebenthal B, Cabon J, Schmidt-Posthaus H, Morin T (2015). First isolation of a rhabdovirus from perch *Perca fluviatilis* in Switzerland. *Diseases of Aquatic Organisms* 116:93-101.
- Willisch CS, Biebach I, Marreros N, Ryser-Degiorgis MP, Keller LF, Neuhaus P (2015). Individual horn growth patterns and reproduction in a long-lived male mammal: No compensation of poor early-life growth later in life. *Evolutionary Biology* 42:1-11.
- Wimmershoff J, Ryser-Degiorgis MP, Marreros N, Frey J, Romanens P, Gendron K, Origgi FC (2015). Outbreak of severe foot rot associated with benign *Dichelobacter nodosus* in an Alpine ibex colony in the Swiss Prealps. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 157:277-284.
- Wolf JC, Baumgartner WA, Iazer VS, Camus AC, Engelhardt JA, Fournie JW, Frasca S, Groman DB, Kent ML, Khoo LH, Law JM, Lombardini ED, Ruehl-Fehlert C, Segner H, Smith SA, Spitsbergen JM, Weber K, Wolfe MJ (2015). Nonlesions, misdiagnoses, missed diagnoses, and other interpretive challenges in fish histopathology studies: a guide for investigators, authors, reviewers, and readers. *Toxicologic Pathology* 43: 297-325.

5.1.2 Buchbeiträge

- Diserens N, Schmidt-Posthaus H (2015). Proliferative Hautläsionen, ausgelöst durch chronische Flavobakterien-Infektionen? In: Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit. Tagungsband XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland, pp. 196-200
- Ott Knüsel F, Knüsel R, Wahli T, Doherr MC, Schmidt-Posthaus H (2015). Bauchhöhlentumore beim Koi und mögliche Risikofaktoren. In: Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit. Tagungsband XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland, pp. 179-183
- Schmidt-Posthaus H, Guevara-Soto M, Segner H, Seth-Smith H, Vaughan L (2015). Bedeutung, Verbreitung und Charakterisierung von Epitheliocystis in heimischen Bachforellen. In: Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit. Tagungsband XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland, pp. 111-118
- Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2015). Host and Environmental Influences on Development of Disease. In Myxozoan Evolution, Ecology and Development. Editors: Okamura B, Gruhl A, Bartholomew JL. Springer International Publishing, ISBN 978-3-319-14752-9, pp. 281-293
- Sitjà-Bobadilla, A., Schmidt-Posthaus, H., Wahli, T., Holland, J. W., & Secombes, C. J. (2015). Fish Immune Responses to Myxozoa. In Myxozoan Evolution, Ecology and Development. Springer International Publishing, ISBN 978-3-319-14752-9, pp. 253-280
- Wahli T, Hirschi R, Strepparava N (2015). Vergleich verschiedener Nachweismethoden für *Flavobacterium psychrophilum*. In: Fischgesundheit und Fischerei im Wandel der Zeit. Tagungsband XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland, pp. 102-108

5.1.3 Weitere Publikationen

- Bischof I, Segner H, Schlechtriem C (2015). *In vitro* Biotransformationstests zur Vorgersage der Bioakkumulation von Chemikalien in Fischen. Mitteilungen Umweltchemie und Ökotoxikologie 21 (2): 46-48.
- Ott Knüsel F, Knüsel R, Wahli T, Doherr MG, Schmidt-Posthaus H (2015). Bauchhöhlentumore beim Koi und mögliche Risikofaktoren. KLAN Koi Magazin, 3: 62-66
- Ryser-Degiorgis M-P (2015). Überwachung der Wildtiergesundheit – mehr als die Diagnose von Krankheiten bei Wildtieren. VSH-Bulletin (VSH: Vereinigung der Schweizerischen Hochschuldozierenden), 41. Jahrgang, 1/2, April 2015, pp. 93-97. (ISSN 1663–9898)
- Ryser M-P (2015). Erforschung der Gämsblindheit an der Schnittstelle Wild-/Haustiere: Eine Herausforderung voller Überraschungen. FORUM 6/7: 11-15.
- Tyler CR, Brown AR, Kudoh T, Green J, Brion F, Tindall A, Spirhnlova P, Gorelick D, Segner H (2015). Engineering *in vivo* models for advancing environmental hazard and risk assessment. SETAC Globe, September 2015.

5.1.4 Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

- Guthruf Susanne (2015). The detection probability of *Tetracapsuloides bryosalmonae* infestation in trout kidney with hematoxylin-eosin (HE) stained sections depending on the number of assessed slides per kidney. Bachelor Arbeit, Institut für Ökologie und Evolution, Universität Bern. Supervision: Wahli T and Segner H. 14 S.

- Gelormini G (2015). Epidemiological investigation of infectious keratoconjunctivitis in wild Caprinae: merging field observations and molecular analyses. Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland. (co-supervised by E. Vilei, Institute of Veterinary Bacteriology, University of Bern), 68 pp.
- Meier RK (2015). Investigations of health and abundance of free-ranging wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland in a European context. Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland, 118 pp. Supervision: Marie-Pierre Ryser.
- Ignarski A (2015). Toxicogenomics to group environmental chemicals. PhD Thesis in Ecology and Evolution. University of Bern, Switzerland, 121 pp. Supervision: H. Segner

5.1.5 Projektberichte

- Marreros N, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Zwischenbericht Projekt „Leptospirose in der Schweiz: Prävalenz Studie bei Wildtieren in der Schweiz“, August 2015 3 S.
- Marreros N, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Zwischenbericht Projekt „Leptospirose en Suisse: Étude de prévalence chez la faune sauvage de Suisse“, August 2015 3 S.
- Marreros M, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Leptospirose in der Schweiz: Prävalenzstudie bei Wildtieren in der Schweiz. Schlussbericht, Dezember 2015. 16 pp.
- Ryser-Degiorgis M-P (2015). Health surveillance in Eurasian lynx: background and definitions, an example from Switzerland and recommendations for Slovakia. In: Rigg R., Kubala J. (eds) Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia. Pp. 62-66 (in English and Slovak)
- Ryser-Degiorgis M-P, Pewsner M, Tám B, Kubala J, Rigg R (2015). Necropsies on lynx in Slovakia: Findings and implications. In: Rigg R, Kubala J. (eds) Monitoring the status of Carpathian lynx in Switzerland and Slovakia. Pp. 67-71 (in English and Slovak)
- Ryser-Degiorgis M-P, Meier RK (2015). Integrative approach and method harmonization in wildlife health surveillance: population dynamics and pathogen distribution in wild boar and red fox from Switzerland – final report, December 2015. 19 pp.
- Schmidt-Posthaus H (2015). Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Wanderhindernissen auf die Verteilung der PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2014 Kanton Tessin“, Januar 2015, 9 S.
- Schmidt-Posthaus H (2015). Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Wanderhindernissen auf die Verteilung der PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2014 Kanton Solothurn“, Februar 2015, 10 S.
- Schmidt-Posthaus H (2015). Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2015 Kanton Aargau“, November 2015, 12 S.
- Schmidt-Posthaus, H, Hirschi R (2015). Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Wanderhindernissen auf die Verteilung der PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2015 Kanton Bern“, November 2015, 9 S.
- Von Siebenthal B, Segner H (2015). Bericht „Wirkungsorientierte Gewässerüberwachung: Erfassung und Monitoring toxischer Wirkungen von Chemikalien in der Umwelt mit Hilfe molekularer Methoden – Teil Beurteilung der Fischgesundheit Ostschweiz 2015“, November 2015. 25 S.
- Wahli T (2015). Zwischenbericht Projekt „PKD-Untersuchungen im Rahmen des Projektes NAWA-Trend“, Dezember 2015. 5 S.
- Wahli T, Diserens N, von Siebenthal B (2015). Zwischenbericht Projekt „Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz“, Dezember 2015. 5 S.
- Wahli T, Keeling CM, von Siebenthal B (2015). Zwischenbericht Projekt „Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*)“. Dezember 2015. 5 S.

5.1.6 Tagungsberichte

Wahli T (2015). Bericht zum 18th Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases zuhanden BLV. Oktober 2015. 9 S.

Wahli T (2015). Kurzbericht über Tagung der Nationalen Referenzlaboratorien für Krustazeenkrankheiten zuhanden BLV. November 2015. 4 S.

5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

Bailey C, Segner H, Wahli T (2015). Piecing together the Proliferative Kidney Disease puzzle: does temperature modulate the immune response? 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Poster).

Baumann L, Rehberger K, Werner I, Hitzfeld B, Segner H (2015). Screening for immunotoxic potentials of environmental chemicals in fish: a literature review. SETAC Europe, 3.-7. Mai 2015 Barcelona, Spanien (Poster).

Baumann L, Rehberger K, Werner I, Hitzfeld B, Segner H (2015). Screening for immunotoxic potentials of environmental chemicals in fish: a literature review. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015: Las Palmas, Spanien (Poster).

Baumann L, Rehberger K, Werner I, Hitzfeld B, Segner H (2015). Screening for immunotoxic potentials of environmental chemicals in fish: a literature review. SETAC GLB Meeting, 7.-10. September 2015:, Zürich (Poster).

Baumann L, Ros A, Rehberger K, Neuhauss S, Segner H (2015). Thyroid disruption in developing zebrafish (*Danio rerio*) embryos – effects on gene-expression and morphology. SETAC Europe 3.-7. Mai 2015, Barcelona, Spanien (Poster).

Baumann, L., Ros, A., Rehberger, K., Neuhauss, S., Segner, H. (2015) Thyroid disruption in developing zebrafish (*Danio rerio*) embryos – effects on gene-expression and morphology. SETAC GLB Meeting, 7.-10. September 2015, Zürich (Poster).

Bischof I, Böhm R, Hüben M, Jürling H, Schlechtriem C, Segner H (2015). Comparative assessment of xenobiotic clearance in primary hepatocytes from cold- and warmwater fish species, rainbow trout and common carp. SETAC Europe, 3.-7. Mai 2015, Barcelona, Spanien (Poster).

Cieslak M, Baud M, Diserens N, Engelsma M, Haenen O, Mousakhani S, Olesen NJ, Panzarin V, Skall HF, Wahli T, Schütze H (2015). Genetics of VHSV in Europe. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).

Diserens N, Falzon LC, von Siebenthal B, Wahli T (2015). Field validation of a model for risk based surveillance of aquaculture in Switzerland. Diseases of Fish and Shellfish, 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Poster).

Diserens N, Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2015). Aktuelle Projekte zur Fischgesundheit am FIWI / Projets actuels du FIWI sur la santé des populations de poissons. Fortbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung der Fischereiaufseher, 20.-21. August 2015, Fribourg (Vorträge).

Embry M, Bernhard MJ, Davis JW, Domoradzki J, Fay K, Bischof I, Halder M, Han X, Johanning K, Laue H, Nabb D, Nichols J, Schlechtriem C, Segner H, Tollefsen KE, van der Wal L, Weeks J (2015). In vitro fish hepatic metabolism. Overview of ring-trial to evaluate transferability, intra- and interlaboratory reproducibility. SETAC Europe, 3.-7. Mai 2015, Barcelona, Spanien (Poster).

Feist S, Wahli T (2015). Responses to infectious disease. Short course on toxicologic pathology in fish. 7.-9. Oktober 2015, Bern (Vortrag).

Gortazar C, Ferroglio E, Staubach C, Ryser M-P, Kuiken T, Artois M, Gavier-Widén D, Artemis Consortium AT (2015). APHAEA: towards harmonized wildlife disease and population monitoring in Europe. Proceedings of the 3rd International One Health Congress, 15.-18.3.2015, Amsterdam, Niederlande (Poster abstract 573).

- Haas C, Rossi S, Origgi F, Meier M, Akdesir E, Ryser M-P (2015). Gale sarcoptique chez le sanglier: premiers cas avérés en Suisse, évaluation et application du test Sacroptes-ELISA 2001® PIG dans le cadre d'une étude épidémiologique. Proceedings (handouts) of the GEEFSM annual meeting, 21-24.05.2015, Balme, Italien.
- Jensen LB, Wahli T, McGurk C, Eriksen TB, Obach A, Waagbø R, Handler A, Tafalla C (2015). Effect of temperature and diet on wound healing in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Kropf Ch, Fent K, Segner H (2015). ABC transporters in early life stage rainbow trouts (*O. mykiss*). SETAC GLB Meeting, 7.-10. September 2015, Zürich (Poster).
- Kropf Ch, Segner H, Fent K (2015). Xenobiotic defense systems in early life stages of rainbow trout. Jahrestagung der SETAC-GLB, 07.-10. September 2015, Zürich (Poster).
- Kühne R, Ost N, Baumann L, Segner H, Arning J, Schürmann G (2015). In silico screening for potential endocrine disruptors. 15th EuChemS International Conference on Chemistry in the Environment, 20.-25. September 2015, Leipzig, Deutschland (Poster).
- Meier RK, Fischer C, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Evaluation of methods for estimating wild boar abundance in Switzerland. Proceedings of the APHAEA Final Meeting, 17-18.3.2015, Amsterdam & Utrecht, Niederland (Poster abstract p. 19).
- Möller AM, Spiliotis M, Segner H (2015). Cell-type specific arylhydrocarbon receptor signaling in liver and immune cells of rainbow trout. Jahrestagung der SETAC-GLB, 7.-10. September 2015, Zürich (Poster).
- Morin T, von Siebenthal B, Schmidt-Posthaus H, Bellec L, Cabon J, Wahli T (2015). First isolation of a rhabdovirus from perch (*Perca fluviatilis*) in Switzerland. 19th Annual Workshop of the Reference Laboratories for Fish Diseases, 27.-28.5.2015, Kopenhagen, Dänemark (Vortrag)
- Origgi F, van den Bergh P, Benedicenti O, Wahli T, Segner H, Frey J (2015). Role of type III secretion effectors of *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* in furunculosis in fish. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Origgi FC (2015). Canine distemper virus, a well-known virus with an unknown infectious potential: A growing threat for non-conventional animals. 1st SIVAE International congress, 30.-31. Mai 2015, Rimini, Italien (Keynote Vortrag).
- Origgi FC (2015). Chelonian herpesviruses, past, present and future: From Clinics to Genomics and back. 1st SIVAE International congress, 30.-31. Mai 2015, Rimini, Italien (Keynote Vortrag).
- Origgi FC, Plattet P (2015). Dissecting canine distemper virus pathology and pathogenesis at the light of naturally occurring hemagglutinin functional changes. 16th Negative Strand Virus Conference, 15.-19. Juni, Siena, Italien (Poster).
- Ott Knüsel F, Knüsel R, Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2015) Internal neoplasms in Koi (*Cyprinus carpio koi*), frequency, characterization and risk factors for development. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Palikova M, Papezikova I, Markova Z, Navratil S, Vojtek L, Hyrsil P, Schmidt-Posthaus H (2015) Proliferative Kidney Disease in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in conditions of intensive breeding: pathogenesis, hematological and immune parameters. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Poster).
- Pewsner M, Origgi F, MP Ryser-Degiorgis (2015) Causes de mortalité et de morbidité du chevreuil: bilan de 50 ans de surveillance générale en suisse. 33^{èmes} rencontres du GEEFSM, 22.-24. Mai 2015, Balme, Italien (Vortrag)
- Pewsner M, Origgi F, MP Ryser-Degiorgis (2015). A retrospective study of causes of mortality and morbidity in roe deer in Switzerland from 1975 to 2013: preliminary results. APHAEA Final Meeting 17.-18. März 2015, Utrecht, Niederlande (Poster).

- Quesada-Garcia A, Encinas P, Valdehita A, Baumann L, Segner H, Coll JM, Navas JM (2015). Immunomodulatory activity of thyroid-active compounds in rainbow trout. Jahrestagung der SETAC-GLB, 7.-10. September 2015, Zürich (Vortrag)
- Rehberger K, Werner I, Hitzfeld B, Segner H (2015). *In vitro* Screening der immuntoxischen Potentiale von Chemikalien für die Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). SETAC GLB, 9. September 2015, Zürich (Vortrag). Baumann L, Ros A, Rehberger K, Neuhauss S, Segner H (2015). Thyroid disruption in developing zebrafish (*Danio rerio*) embryos – effects on gene-expression and morphology. Swisszebra Meeting, 10. April 2015, Fribourg (Poster).
- Ryser M-P (2015). Forensik in der Rissdiagnostik. SVTP Seminar (Jahrestagung Schweizerische Vereinigung für Tierpathologie), 3. Juli 2015, Bern (Vortrag auf Einladung)
- Ryser M-P (2015). Gämsblindheit und andere Krankheiten. Workshop “Die Gämse in der Schweiz”, 7. März 2015, Olten, (Vortrag auf Einladung).
- Ryser M-P (2015). Health surveillance in Eurasian lynx: objectives, methods, example and recommendations. Carpathian Spirits Final Meeting, 11. Februar 2015, Zvolen, Slovakia, (Vortrag auf Einladung).
- Ryser M-P (2015). Wildlife disease surveillance network. APHAEA Final Meeting, 17.-18. März 2015, Utrecht, Niederlande (Vortrag).
- Schmidt Posthaus H (2015) Neoplasms. Short course on toxicologic pathology in fish, 7.-9. October 2015, Bern (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H (2015) *Philasterides dicentrarchi* Infection in a Population of Sea Dragons. 17th EAFF International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Fehr A, Vaughan L (2015) *Candidatus* Synonymydia Venezia, a Novel Member of the Phylum Chlamydiae from the Broad Nosed Pipefish, *Syngnathus typhle*. 17th EAFF International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Knüsel R, Diserens N (2015). Gill neoplasms in koi carp, possible differential diagnoses. 17th EAFF International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T (2015). From disease ecology to immune response: Changing environmental conditions make old-known pathogens to „re-emerging“ diseases? DIP-Retraite 1.5.2015, Erlach (Poster und Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2015). Freshwater fish health assessment – Focus on liver pathology. Short course on toxicologic pathology in fish. 7.-9. Oktober 2015, Bern (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Wahli T, Strepparava N (2015). Factors influencing the fish health: The example of temperature and Proliferative Kidney Disease. French-German Summerschool, 22. Juni - 3. Juli 2015, Bern (Vortrag)
- Segner H (2015). Fische als Spürnasen für Wasserqualität. Abschlussveranstaltung Schussen Aktiv-Plus: Spurenstoffe und Keime im Wasserkreislauf. 22.-23. April 2015, Langenargen, Deutschland (Vortrag auf Einladung).
- Segner H (2015). Pain sensing and awareness in fish. Continuing education course on “Fish – pain, welfare and health monitoring”, 28. Oktober 2015, Genf (Vorlesung).
- Segner H (2015). What constitutes a model organism in ecotoxicology? Workshop “Engineering in vivo models for advancing environmental hazard and risk assessment. SETAC Europe, 3.-7. Mai 2015, Barcelona, Spanien (Vortrag auf Einladung).
- Segner H, Wahli T, Burkhardt-Holm P (2015). Combined effects of parasites, climates and pollution on brown trout in Swiss rivers. Jahrestagung der SETAC-GLB, 7.-10. September 2015 Zürich (Vortrag).

- Sonnenburg J, Saubach C, Ferroglio E, Ryser M-P, Kuiken T, Conraths F, Gortazar C (2015). Evaluation of the need and potential of harmonizing methods for red fox abundance estimation and the diagnosis of infections with *Echinococcus multilocularis* – a questionnaire survey. Proceedings of the APHAEA Final Meeting, 17-18. März 2015, Amsterdam & Utrecht (Poster abstract p. 24).
- Sonnenburg J, Saubach C, Ferroglio E, Ryser M-P, Kuiken T, Conraths F, Gortazar C (2015). Evaluation of the need and potential of harmonizing methods for wild boar abundance estimation and the diagnosis of infections with the Aujeszky's disease virus – a questionnaire survey. Proceedings of the APHAEA Final Meeting, 17-18. März 2015, Amsterdam & Utrecht (Poster abstract p. 25).
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T (2015). Emergence of proliferative kidney disease (PKD) in salmonids: driven by increased water - temperature? IECID, 23.-25. März 2015, Sitges, Spain (Poster).
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T (2015). Proliferative Kidney Disease (PKD) in Salmonids: Driven by increased water temperature? 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Szweijser E, Casanova-Nakayama A, Kepka M, Maciuszek M, Verburg-van Kemenade BML, Segner H, Chadzinska M (2015). Expression of nuclear and membrane estrogen receptors in/on lymphoid organs and leukocytes in common carp: indications for neuroendocrine-immune interactions via estrogens. 9th International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. 23.-28. August 2015. Krakov, Polen (Poster).
- Szweijser E, Casanova-Nakayama A, Maciuszek M, Segner H, Verburg-van-Kemenade BML, Chadzinska M (2015). GRP30 mediates estradiol-stimulated increase of respiratory burst in carp macrophages. Congress 2015 of the International Society of developmental and Comparative Immunology, 28. Juni - 3 Juli 2015, Murcia, Spanien (Poster).
- Von Siebenthal B (2015). Betäuben und Töten von Nutzfischen. Seminar der Schweizerischen Vereinigung für Tierpathologie zum Thema „Forensik“, 3. Juli 2015, Bern (Vortrag).
- Von Siebenthal B (2015). Rechtliche Grundlagen für die gewerbsmässige Haltung und Zucht von Nutzfischen. Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung „Aquakultur“, 13. August 2015, Wädenswil (Vortrag).
- Von Siebenthal B (2015). Vorgehen bei der Beurteilung neuer Fischzuchtprojekte. Fortbildung für amtliche Tierärzte zum Thema „Tierschutz bei Nutzfischen“, 4. Mai 2015, Sursee (Vortrag).
- Wahli T (2015). Actual Fish Disease Situation in Switzerland. 19th Annual Workshop of the Reference Laboratories for Fish Diseases, 27.-28.5.2015, Kopenhagen, Dänemark (Vortrag).
- Wahli T (2015). Bacterial gill disease (infection by *Flavobacterium psychrophilum*): a recurrent problem in trout farms. Histopathology workshop of the 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 12. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Fallvorstellung).
- Wahli T (2015). Fischkrankheiten in der Schweiz: Aktuelle Situation. Treffen der Deutschsprachigen Fischgesundheits- und Fischseuchenbekämpfungsdienste, 19.5.2015, Nürnberg, Deutschland (Vortrag).
- Wahli T (2015). Investigation of fish from the field: How to get samples. French-German Summer-school, 22. Juni-3. - Juli 2015, Bern (Vortrag).
- Wahli T (2015). Krebspest in der Schweiz: Situation aus der Sicht des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI). Flusskrebssymposium (Organisation: Koordinationsstelle Flusskrebse Schweiz) 19. Oktober 2015, Basel (Vortrag auf Einladung).
- Wahli T (2015). Proliferative Nierenkrankheit PKD: Wo stehen wir? Research Priority Focus „VPH-Herd management“: VPHI-Seminar, 17.3.2015, Bern Liebefeld (Vortrag).
- Wahli T (2015). Unwohlsein/Stress bei Fischen erkennen – Krankheitsbedingter Stress. Amtstierärzte-Fortbildung, 4.5.2015, Sursee (Vortrag).

- Wahli T, Bailey C, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Strepparava N (2015). Are brown trout and rainbow trout two of a kind? A species comparison of host interaction with *Tetracapsuloides bryosalmonae*. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Wahli T, Bellec L, von Siebenthal B, Cabon J, Schmidt-Posthaus H, Morin T (2015). First isolation of a rhabdovirus from perch in Switzerland. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Vortrag).
- Wahli T, Segner H, Schmidt-Posthaus H, (2015). From disease ecology to immune response: Proliferative Kidney Disease (PKD) as a model to investigate disease emergence under climate change. DIP-Retraite 1.5.2015, Erlach (Poster und Vortrag).
- Wahli T, Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Mari L, Bertuzzo E, Carraro L, Rinaldo A, Holland J, Secombes C, Jokela J, Hartikainen H (2015). Role of ecology, evolution and immunology for aquatic diseases in riverine landscapes: the case of proliferative kidney disease. 17th EAAP International Conference on Diseases of Fish & Shellfish, 7.-11. September 2015, Las Palmas, Gran Canaria, Spanien (Poster).
- Wernicke von Siebenthal E, Burki R, Wenger M, Segner H, Nakayama A (2015). The immune system of fish as a target of estrogen-active environmental compounds. Jahrestagung der SETAC-GLB, 7.-10. September 2015, Zürich (Poster).
- Wolf JC, Schmidt-Posthaus H (2015) General Approach to Tissue Evaluation and Examples of Common Responses. Short course on toxicologic pathology in fish, 7.-9. Oktober 2015, Bern (Vortrag).

5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

EU Webpage "Science for Environment Policy" presents the paper of Schubert et al. Aquatic Toxicology 157: 141-149

Artikel mit Bezug auf FIWI:

- Lahrtz S.. Gämsblindheit im Nationalpark – Bündner Tal für Besucher geschlossen. Neue Zürcher Zeitung, 7 November 2015: <http://www.nzz.ch/panorama/alltagsgeschichten/val-trupchun-fuer-besucher-geschlossen-1.18642534>
- Duruz C. Epizootie de Brucellose – Les bouquetins suisses sont sous haute surveillance. Terre & Nature, 29 octobre 2015, p. 11.
- Feldmeier H. Eine Infektionskrankheit im Aufwind? Hasenpest in der Schweiz. Neue Zürcher Zeitung 12.2.2015

Fernsehsendungen mit Bezug aufs FIWI:

- Beitrag zu Schmerzempfinden von Fischen in der Tagesschau von Radio Television Suisse, 21.07.2014
- Wie empfinden Tiere Schmerzen? Sendung in der ARD-Sendereihe „W wie Wissen“, 22.11.104
- Top shots "Laurent Geslin und die Rückkehr der Luchse", SRF, March 11, 2014, <http://m.srf.ch/sendungen/top-shots/laurent-geslin-und-die-rueckkehr-der-luchse>

5.4 Ausbildung

5.4.1 Lehre

- Vorlesung Vergleichende und funktionelle Morphologie der Wirbeltiere: 1. Jahreskurs, 16.2.-3.3.15 (Origi, Ryser, Segner, Schmidt-Posthaus)
- Vorlesung Oekologie und Nachhaltigkeit für Veterinärmediziner: 1. Jahreskurs, 18.2.-10.3.15 (Segner, Wahli)

- Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs 16.-20.11.15 Bern und 23.–27.11.15 Zürich (Origgi, Pewsner, Ryser, Schmidt-Posthaus, Segner, von Siebenthal, Wahli)
- Mantel Nutztiere, 4. Jahreskurs, Bern: Gämsblindheit und Hirschkrankheiten (Ryser)
- Vorlesung „Ecotoxicology“. Masterstudiengang Ecology and Evolution, 3. Jahreskurs, Universität Bern. HS 2015 (Segner)
- Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. R. Brun). Basel 29.4.2015 (Wahli)
- Vorlesung „Anatomy and Physiology of cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 11.3.2015 (Segner)
- Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 12.3.2015 (Wahli)

5.4.2 Kurse und Aktivitäten organisiert durch FIWI - Mitarbeiter

- 3rd German-French Summerschool “The exotoc side of wildlife: bees, fish, wildlife and zoo animals. 22.06.-03.07.2015, Bern (Baumann, Origgi, Ryser, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli)
- Short course on toxicologic pathology in fish. FIWI und CEFAS, Bern (Feist S, Segner H: Organisatoren). 7.-9.10.2015, Bern, (Baumann, Rehberger, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli)
- APHAEA Final Meeting, 17-18.3.2015, Amsterdam & Utrecht, (Beiträge zum Wissenschaftlichen Programm, Proceedings, Logistik) (Ryser)

5.4.3 Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen

- CAS Säugetiere - Artenkenntnis, Ökologie und Management, Lehrgang 2014-2015, Modul II: Telemetrie von Huftieren (organisiert von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) Wädenswil): Vorlesung und Demonstration: Veterinärmedizinische Aspekte beim Fang von Wildtieren. Wädenswil 14.2.2015 (Pewsner)
- CAS Süswasserfische Europas – Ökologie – Management, Lehrgang 2014-2015, Modul 2: Management von Lebensräumen und Arten (organisiert von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften): Vorlesung und Praktikum: Fischkrankheiten und Fischsterben: Stressfaktoren, Diagnose und Vorgehen. Wädenswil 14.3.2015 (Wahli)
- CAS Säugetiere - Artenkenntnis, Ökologie und Management, Lehrgang 2014-15, Modul II: Huf- und Raubtiere (organisiert von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil): Vorlesung und Demonstration: Wildtierkrankheiten: Überwachung der Wildtiergesundheit in der Schweiz, wichtige Krankheiten der wilden einheimischen Säugetieren. Bern, 27.3.2015 (Ryser, Meier, Pewsner, Origgi, Akdesir)
- Amtstierärzte-Fortbildung Block Frühwarnung „Bovine Tuberkulose & Afrikanische Schweinepest Welche Rolle spielen die Wildtiere?, 29.4. und 22.9.2015, Zollikofen (Ryser, Pewsner)
- Amtstierärzte-Fortbildung “Tierschutz bei Nutzfischen”. Organisation BLV. 4.5.2015, Sursee (von Siebenthal, Wahli)
- Weiterbildung für Hirschhalter, organisiert von AGRIDEA und der Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleine Wiederkäuer: Vorlesung über die pathologische Untersuchung von gehegten Hirschen. Le Locle, Switzerland, 13.5.2015 (Marreros)
- Fortbildungskurs für Wildhüter des Bundes: Krankheiten von Steinböcken. 11.05.2015, Les Diableres (Ryser)
- Gämstagung der Appenzeller Jägerschaft. „Krankheiten der Alpengämse“, 6.6.2015 Appenzell (Pewsner)
- Vorbereitungskurs für das eigenössische Wildhüterdiplom: Krankheiten einheimischer Wildtiere. 11.6.2015, Maienfeld (Ryser)

- Ausbildung Wildhut Schweiz der Fischerei- und Jagdinspektorenkonferenz, Modul 1, Unterricht des Blockes Wildtierkrankheiten. Maienfeld, Schweiz, 11.6.2015 (Ryser (französisch), Pewsner (deutsch))
- 3rd French-German Summer School "The exotic side of veterinary medicine: bees, fish, wildlife and zoo animals", Bern, Schweiz 22.6. – 3.7.2015 (Segner, Wahli, Schmidt-Posthaus, Casanova, Diserens, Origgi, Ryser, Marreros, Meier, Baumann)
- SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Thema: „Forensik“. 03.7.2015 Bern, Schweiz, (Schmidt-Posthaus; Mitglied des Organisationsteams). Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Kurstag „Rechtsgrundlagen und Produktionssysteme“. Vortrag über die rechtlichen Grundlagen für die gewerbmässige Haltung und Zucht von Nutzfischen. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil. 13.8.2015 (von Siebenthal).
- Labortierkuderkurs Modul Wiederkäufer: Immobilisation von Wildtieren – grundsätzliche Prinzipien und chemische Immobilisation. 25.8.2015, Wädenswil (Ryser)
- Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Kurstag „Fischkrankheiten, Diagnose und Behandlung“. Vorträge und Praktische Übungen. Vortragsthemen: Fischkrankheiten; Diagnose von Krankheiten: Untersuchungsmöglichkeiten; Vorgehen bei Krankheitsausbrüchen. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil. 27.8.2015 (Wahli).
- Labortierkuderkurs 20, Wildwiederkäufer, 25.9.2015, Wädenswil (Ryser, Willisch, Pewsner)
- SETAC/GdCh-Postgraduatekurs "Entwicklung von Alternativmethoden". Vorlesung zu "Schmerzempfinden bei Fischen" und "In vitro-Alternativen zum Bioakkumulationstest mit Fischen. 29.9.2015, Heidelberg (Segner)
- Weiterbildungskurs, 4-tägiges Seminar "Fish Histopathology, possibilities and limitations", University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, Vodňany, Czech Republic, 19.-22.10.2015 (Schmidt-Posthaus)
- Kurs für Biologen und Veterinäre: Veterinäraspekte in Bezug auf freilebende Luchse (Gesundheitsüberwachung, Gesundheitsüberwachungsplan, Gesundheitsrisiken beim Transfer, Immobilisierung, Haltung, Transport, Betreuung von Waisen). 19.-22.10.2015, Bern (Ryser)
- Weiterbildungskurs für Fachpersonen und Versuchsleiter von Tierversuchen: Tierschutzgerechte Haltung, Betreuung und Pflege der Fische, Gesundheit der Fische, Vermeiden von Krankheiten. Teilgebiet Fischkrankheiten. Ecotoxsolutions, Basel. 20.10.2015 (Wahli)
- Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquaristik. Kurstag Hygiene und Krankheiten / Aquarientechnik. Vortragsthemen: Voraussetzung gesunder Fisch; Grundkrankheiten; Vorstellung Fischkrankheiten; Krankheit – Was tun?; Untersuchungsmöglichkeiten; Therapieformen. 30.10.2015, Bern (Wahli)

5.4.4 Spezielle Aktivitäten

- Schweizer Zukunftstag. Beteiligung des FIWI am Fachprogramm Veterinärmedizin, Geologie, Informatik und Programme AFG. 13. November, Bern (Baumann, Müller, von Siebenthal, Wahli)
- Schweizer Zukunftstag. Gestaltung eines Informationstag im Bereich Wildtier- und Fischgesundheit. 13. November, Bern (Ryser, Pewsner, Haas, Akdesir, Origgi, Marreros, von Siebenthal)
- Erfolgreiche Einreichung des ECZM-WPH Residency Programmes (Ryser)
- Verschiedene Stände zu den Themen "Einheimische Wildtiere und Wildtiergesundheit" „Gesundheit von und Forschung mit Fischen“ am Tag der offenen Türe der Vetsuisse Faculty Bern, 06.06.2015

5.5 Besuche von Kursen und Tagungen

5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
03.-04.2.2015	Workshop on fish health management and welfare in recirculating aquaculture systems (RAS), Helsinki, Finland	Von Siebenthal
06.2.2015	4. Fischforum Schweiz, Frutigen	Von Siebenthal
14.2.2015	CAS Säugetiere – Artenkenntnis, Ökologie und Management, Lehrgang 2014-2015, Modul II: Telemetrie von Huftieren, Wädenswil	Pewsner
23.-27.2.2015	Kurs Fremdstoffallergie/Immuntoxikologie, DGPT, Berlin	Kropf
23.-27.2.2015	Kurs Organtoxikologie Teil 1, DGPT, Erfurt, Deutschland	Rehberger
26.2.2015	Workshop zur Strategie gegen Antibiotikaresistenzen, Bern	Von Siebenthal
13.3.2015	Journée Nationale d'Information sur la Leptospirose, Clermont-Ferrand, Frankreich	Marreros
16.-18.3.2015	3 rd International One Health Congress, Amsterdam, Niederlande	Ryser
17-18.3.2015	APHAEA Final Meeting, Utrecht, Holland	Ryser, Meier, Pewsner
23.-25.3.2015	Impact of Environmental Changes on Infectious Diseases (IECID), Sitges, Spain	Strepparava
7.4.2015	Tagung "Die Gämse in der Schweiz – Bestandsentwicklungen und Einflussfaktoren" von JFK, Jagd Schweiz und BAFU, Olten (Schweiz)	Pewsner, Ryser
10.4.15	Swisszebra Meeting Freiburg (Schweiz)	Baumann
17.4.2015	Annual General Meeting (AGM) of the European College of Zoological Medicine (ECZM), Maison-Alfort, Frankreich	Ryser, Origgi
18.-23.4.2015	ICARE, Paris, Frankreich	Origgi
20-22.4.2015	FTVP-Kurs, Zürich, Schweiz	Diserens
22-23.4.2015	NCSS Course, Bern, Schweiz	Akdesir
28.4.2015	Mapping for veterinarians, Zürich, Schweiz	Keeling
26.-30.4.2015	Fish immunology / vaccination workshop, Wageningen, Holland	Rehberger
1.5.2015	DIP-Retraite, Petersinsel	Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli, Origgi, Ryser
1.-2.7.2015	OIE Regional Seminar for National Focal Points for Aquatic Animals, Bergen, Norway	Von Siebenthal
3.-7.5.15	SETAC Europe, 25th annual meeting, Barcelona, Spanien	Segner, Baumann

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
4.5.2015	Amtstierärzte-Fortbildung: Tierschutz bei Nutzfischen, Sursee	Von Siebenthal, Wahli
19.-20.5.2015	Treffen der deutsch-sprachigen Fischgesundheits- und Fischseuchenbekämpfungsdienste, Nürnberg, Deutschland	Wahli
21-24.5.2015	33èmes rencontres du GEEFSM, Balme, Italien	Gelormini, Haas, Pewsner, Ryser
27.-28.5.2015	19 th Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases, Kopenhagen, Dänemark	Wahli
29.5.2015 13.6.2015	Cours de pêche électrique +Cours Samaritains, Lausanne, Switzerland	Strepparava
30.-31.5.2015	1st SIVAE International congress, Rimini, Italien	Origgi
14.-19.6. 2015	Negative Strand Virus Conference, Siena, Italien	Origgi
3.7.2015	SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Bern, Schweiz, Thema: „Forensik“	Akdesir, Keeling, Origgi, Pewsner, Ryser, Schmidt-Posthaus, von Siebenthal
6-17.7.2015	ECVP Summer School, Bologna, Italien	Akdesir
31.7.2015	4. Science and Barbecue Day, Bern	Marreros
20.-21.8.2015	Fortbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung der Fischereiaufseher, Freiburg (Schweiz)	Diserens, Schmidt-Posthaus, von Siebenthal, Wahli
24.28.8.2015	Kurs Fremdstoffmetabolismus, DGPT, Zürich, Schweiz	Rehberger
7.-10.9.2015	SETAC GLB, 20. Jahrestagung, Zürich, Schweiz	Rehberger
7.-11.9.2015	Diseases of Fish and Shellfish, 17th EAFP International Conference, Las Palmas de Gran Canaria, Spanien	Schmidt-Posthaus, Wahli, Diserens, Baumann, Strepparava
5.-9.10.2015	Module 1: Animal experimentation and wild animals, Lausanne, Switzerland	Strepparava
10.9.2015	16. Informationsveranstaltung für veterinärmedizinische Diagnostiklaboratorien, Bern	Wimmershoff
19.10.2015	Flusskrebssymposium, Basel	Von Siebenthal, Wahli
17.-21.10.2015	ACVP Conference, Minneapolis, USA	Origgi
4.-5.11.2015	7th Annual meeting of the National Reference Laboratories for Crustacean Diseases. Weymouth, UK	Wahli
9.-12.11.2015	International Zebrafish and Medaka Course (IZMC), Karlsruhe, Deutschland	Rehberger Wernicke von Siebenthal

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
16.-21.11.2015	Kurs chemische Kanzerogenese und Mutagenese, DGPT, München, Deutschland	Kropf
3.12.2015	Annual VPHI conference, Bern	Marreros, Guevara
4.12.2015	MIC Symposium, Bern	Akdesir
9.12.2015	Workshop 1: Anerkannte Methoden für Fang, Immobilisation und Markierung von freilebenden Wildtieren. BAFU, Ittingen	Ryser, Wahli
14.-18.12.2015	LTK Modul 2, Basel	Kropf

5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Ad hoc committee of the Wildlife Health surveillance network of the European Wildlife Disease Association (EWDA), seit 2009 (Ryser)
- Ad hoc working group on surveillance and management of health in wildlife, Maisons-Alfort, France, 28-20.10.2015 (Ryser)
- Arbeitsgruppe Aquakultur des BLV (Wahli)
- Ausserordentliches Mitglied des Veterinary Medicines Expert Committee (VMEC) der Swissmedic (Wahli)
- European Association of Fish Pathologists (EAFP) Swiss Branch Officer (Wahli)
- EWDA (European Wildlife Disease Association) Board, seit 2010 (Ryser)
- External Advisor zum EU Projekt "INAPRO" (Integrierte Aquakultur) (Segner)
- External Advisor zum Inter-University Project "+Aqua-Stress", Belgien (Segner)
- Fachgruppe Wildschwein des Kantons Luzern Herbst-Winter 2015/16 (Ryser)
- GEEFSM (Groupe d'Etude pour l'Ecopathologie de la Faune Sauvage de Montagne) Board (Ryser)
- Leiter der EIFAAC Working Group on Fish Welfare (Segner)
- Leitung der Forschungskommission Vetsuisse Universität Bern (Segner)
- Mitglied der Archivkommission der Universität Bern (Segner)
- Mitglied der Bernischen Fischereikommission (Wahli)
- Mitglied der Berufungskommission „Veterinärbakteriologie“ (Segner)
- Mitglied der ILSI-HESI-Arbeitsgruppe zur Bioakkumulation (Segner)
- Mitglied der UNEP Advisory Group on Environmental Exposure and Impact of Endocrine Disrupting Chemicals (Segner)
- Mitglied im Steering Board der European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP (Segner)
- Mitglied in der Kommission für den Umweltforschungspreis der Universität Bern (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe "In vitro metabolism testing" (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe "Non-animal testing" (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe "Toxicogenomics and Adverse Outcome Pathways"(Segner)
- Scientific committee of the 12th Conference of the EWDA, Berlin, Germany, August 27-31, 2016 "Wildlife health and conservation challenges in a changing world" (Ryser)
- Vorstandsmitglied der SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie) (Schmidt-Posthaus)

5.7 Editorentätigkeit

- Advisory Board Bulletin of the Veterinary Institute of Pulawy (Wahli)
- Aquatic Biology, Contributing Editor (Segner)
- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- Associate Editor for “Parasites and Wildlife” section, International Journal for Parasitology – Parasites and Wildlife, Associate editor (Ryser)
- Cogent Environmental Sciences, Editorial Board (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms, Editorial Board (Segner)
- Editor of the APHAEA/EWDA Diagnosis cards (www.aphaea.eu) (Ryser)
- Environmental Pollution, Editorial Board (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry, Section Editor (Segner)
- International Journal of Molecular Sciences, Editorial Board (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology, Editorial Board (Segner)
- Journal of Herpetological medicine and Surgery, Editorial Board (Origgi)
- Review editor for “One Health” section, Frontiers in Veterinary Science (Ryser)
- Veterinary Pathology, Editorial Board (Origgi)

5.8 Gutachtertätigkeit

5.8.1 Zeitschriften

- Acta Microbiologica Hungarica (Origgi)
- Acta Herpetologica (Origgi)
- African Journal of Aquatic Science (Schmidt-Posthaus)
- Aquaculture (Wahli) AMBIO (Wahli)
- Aquatic Toxicology (Baumann, Segner)
- Archives of Industrial Hygiene and Toxicology (Schmidt-Posthaus)
- Archives of Microbiology (Schmidt-Posthaus)
- BMC Veterinary Research (Origgi)
- Chemosphere (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Comparative Development and Immunology (Casanova-Nakayama)
- Diseases of Aquatic Organisms (Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli)
- Eco Health (Origgi)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Schmidt-Posthaus, Segner)
- Environmental Pollution (Segner)
- Environmental Science and Pollution Research (Wahli)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry (Baumann, Segner)
- Journal of Anatomy (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Schmidt-Posthaus, Segner)
- Journal of Experimental Biology (Segner)
- Journal of Fish Biology (Schmidt-Posthaus, Segner,)
- Journal of Fish Diseases (Schmidt-Posthaus, Wahli)
- Journal of Herpetological medicine and Surgery (Origgi)
- Journal of Veterinary Medical Science (Schmidt-Posthaus)
- Journal of Virological Methods (Origgi)
- Journal of Wildlife Diseases (Origgi)
- Journal of Zoo and Wildlife Medicine (Origgi)

- Marine Environmental Research (Casanova-Nakayama)
- Nature Scientific Reports (Segner)
- Parasitology (Wahli)
- Parasitology open (Wahli)
- PloSOne (Origgi, Schmidt-Posthaus, Wahli)
- Polar Research (Schmidt-Posthaus)
- Reproduction, Fertility and Development (Baumann)
- Science (Segner)
- Toxicological Sciences (Segner)
- Toxicology in Vitro (Segner)
- Veterinary Medicine Austria (Wahli)
- Veterinary Pathology (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Veterinary Record (Origgi)
- Virus Research (Origgi)

5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:

Alexander Fehr: Fish as natural host and in vivo model for infections with intracellular bacterial pathogens. (Segner Co-Betreuer mit Stefan Neuhauss und Lloyd Vaughan) Verteidigung 16.3.2015

Alessa Ignarski: Toxicogenomics to group environmental chemicals. (Segner Co-Betreuer mit Wolfgang Nentwig und Juliette Legler) PhD Verteidigung 28.9.2015)

F. Ayrat: Surveillance des zoonoses associées au rat surmulot (*Rattus norvegicus*), Université de Lyon, France. (Ryser) Verteidigung 26.05.2015).

5.8.3 Gutachten für Organisationen:

- FWO Belgian Science Foundation (Segner)
- ISF International Science Foundation (Schweden) (Segner)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG (Segner)

5.9 Gäste am FIWI

Marco Tecilla 15.01.2015-14.04.2015

Christine Jelinek, cand. med. vet., Universität Wien, Österreich, 02.11.2015-31.12.2015

Andrea Kuchler, cand. med. vet., Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich, 17.11.2015-12.06.2015

Nora Lüdi, stud. med. vet., Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 23.03.2015-30.04.2015

Fabia Wyss Dr. med.vet, Vetsuisse Zürich. Praktikum Fischkrankheiten, 18. – 29.5.2015

Christian Heim, med. vet., Will. Praktikum im Rahmen des Programmes Orientierung – Kommunikation – Praxis“ des Kantons St. Gallen, 12.10. – 3.12.2015

Christoph Steinbach, Diplombiologe, Research Institute in Vodnany, Tschechien, Ausbildungsaufenthalt, 02.-28.11.2015

Jitka Tumova, Diplombiologin, Research Institute in Vodnany, Tschechien, Ausbildungsaufenthalt, 02.-28.11.2015

5.10 Wissenschaftliche Kontakte

5.10.1 Inland

- Abteilung klinisch-experimentelle Forschung, Inselspital Bern
- Abteilung für Veterinär-Epidemiologie, Universität Zürich
- Amt für Gewässerschutz des Kantons Bern
- Beratungs- und Gesundheitsdienst Kleinwiederkäuer

- Bundesamt für Gesundheitswesen
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, BLV
- 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 für Molekularbiologie II, Universität Zürich
- Institute für Parasitologie, Bern & Zürich
- Institute für Veterinärbakteriologie, Bern & Zürich
- Institute für Veterinärvirologie, Bern & Zürich
- Institut Galli-Valerio, Lausanne
- Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Universität Zürich.
- Neurozentrum Vetsuisse Fakultät Bern
- Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe, Mittelhäusern
- Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Oekologie
- Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltungen
- Kantonale Veterinärämter
- KORA, Muri
- Naturhistorisches Museum Bern
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Veterinärmedizinisches Labor, Universität Zürich
- Zoologischer Garten Basel
- Zoologischer Garten Zürich
- Zoologischer Garten Goldau
- Zoologisches Institut, Universität Bern
- Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen IUNR, Wädenswil

5.10.2 Ausland

- Amt der Salzburger Landesregierung, Veterinärdirektion, 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, Schmallenberg
- 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
- Tetra Werke, Melle, Deutschland
- Toxicology Laboratory, Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, France
- Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
- Universidad de Cadiz, Departamento de Biología, Cadiz, Spanien
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor, Konstanz, Deutschland
- University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler), Exeter, Grossbritannien
- University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, Vodňany, Tschechien
- University of Stellenbosch, Division of Aquaculture, Stellenbosch, Südafrika
- University of Stirling, Institute of Aquaculture, Stirling, Grossbritannien
- VetAgroSup, Campus vétérinaire de Lyon, Marcy l'Etoile, France

