

Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Jahresbericht 2014



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli
Copyright © Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des FIWI
Titelbild: Gämse (Aufnahmen: M-P. Ryser-Degiorgis)

INHALT

Vorwort	5
Organisation	6
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin	7
1 Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI)	7
1.1 Aufgabenbereich	7
1.2 Diagnostik.....	7
1.3 Forschung	8
1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit	8
1.5 Referenztätigkeiten	9
1.6 Mitarbeiter	9
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische	11
2.1 Schwerpunkte.....	11
2.2 Inlandstatistik.....	12
2.2.1 Untersuchungsmaterial	12
2.2.2 Untersuchte Arten	12
2.2.3 Herkunft nach Standort	12
2.2.4 Herkunft nach Kantonen	12
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen	13
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	13
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	13
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	15
2.2.9 Tumore.....	16
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	16
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose.....	16
2.3 Importstatistik	16
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	17
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen	17
2.4.2 Fallzahlen.....	17
2.4.3 Untersuchte Arten	17
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials	17
2.4.5 Laboruntersuchungen	18
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	18
2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	20
2.4.8 Tumore.....	20
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	20
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	20
2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten	21
2.5 Referenzlabortätigkeit	23
2.6 Beratungstätigkeit.....	23
3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere	24
3.1 Schwerpunkte.....	24
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere	24
3.2.1 Eingesandte Tiere	24
3.2.2 Untersuchte Arten	24
3.2.3 Einsendungen nach Kantonen	25
3.2.4 Weiterführende Untersuchungen	26
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	26
3.3.1 Luchse.....	26
3.3.2 Wildkatzen.....	26
3.3.3 Wölfe.....	26
3.3.4 Biber.....	26

3.3.5	Rissdiagnostik	27
3.4	Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten	27
3.4.1	Räude-Monitoring.....	27
3.4.2	Staupe-Epidemie.....	27
3.4.3	Tularämie-Projekt/Tularämie bei Feldhasen	28
3.5	Weitere, besondere Fälle	28
3.5.1	Salmonellose.....	28
3.5.2	Trichomonose	28
3.5.3	Neosporose bei Gatterhirschen	28
3.5.4	Pneumonie bei Gämsen und Steinböcken.....	28
3.5.5	Moderhinke bei Steinböcken.....	28
3.5.6	Babesiose bei einem Rothirsch.....	29
3.5.7	Taubenpest	29
3.6	Molekularbiologische Untersuchungen	30
4	Forschung.....	31
4.1	Projektzusammenstellung	31
4.1.1	Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren	31
4.1.2	Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen	35
4.1.3	Tierschutz bei Fischen und Wildtieren	43
4.1.4	Diagnostische Nachweismethoden und Krankheits-Kontrolle/Prävention bei Fischen und Wildtieren.....	44
5	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte	47
5.1	Publikationen.....	47
5.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	47
5.1.2	Buchbeiträge	49
5.1.3	Weitere Publikationen	49
5.1.4	Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen	50
5.1.5	Projektberichte	50
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge	51
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI.....	54
5.4	Ausbildung.....	54
5.4.1	Lehre.....	54
5.4.2	Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen	54
5.4.3	Spezielle Aktivitäten	55
5.5	Besuche von Kursen und Tagungen	56
5.5.1	Kongresse und Tagungen.....	56
5.5.2	Auszeichnungen.....	57
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben	57
5.7	Editorentätigkeit.....	58
5.8	Gutachtertätigkeit	58
5.8.1	Zeitschriften.....	58
5.8.2	Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:.....	59
5.8.3	Gutachten für Organisationen:.....	60
5.9	Gäste am FIWI	60
5.10	Wissenschaftliche Kontakte	60
5.10.1	Inland	60
5.10.2	Ausland	61

VORWORT

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) hat seine Ursprünge in der Abteilung für Geflügel-, Wild- und Fischkrankheiten, die 1956 am Institut für Veterinärbakteriologie der Universität Bern gegründet wurde. Im Jahr 1986 kam die Abteilung von der Bakteriologie zum Institut für Tierpathologie (ITPA) der Universität Bern. Eine weitere Veränderung ergab sich 1997 mit der Verlegung der Untersuchungsstelle für Geflügelkrankheiten an die Universität Zürich. Die in Bern verbliebene Abteilung für Fisch- und Wildtierkrankheiten wurde daraufhin mit der Zootier-Gruppe des ITPA verschmolzen, und aus dieser neuen Einheit wurde 1998 das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin gegründet. Erster Leiter des FIWI war Prof. Willy Meier. Organisatorisch blieb das FIWI weiterhin eine Abteilung des ITPA, mit Prof. Maja Suter als Direktorin.

Im Jahre 2013 hat die Vetsuisse Fakultät eine Kommission eingesetzt zur Planung der zukünftigen Struktur des ITPA. Anlass für die Einsetzung der Strukturkommission war der auf Januar 2014 vorgesehene Rücktritt von Prof. Maja Suter. Eine der Empfehlungen der Strukturkommission war, das FIWI als eigenständige Einheit zu etablieren. Die beiden Bundesämter – Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) und Bundesamt für Umwelt (BAFU), die das FIWI zusammen mit der Universität Bern finanzieren, haben die Empfehlung der Strukturkommission unterstützt. Somit ist das FIWI seit 01.01.2014 ein eigenständiges Institut.

Die Implementierung des FIWI als eigenständige Einheit spiegelt zum einen die positive Entwicklung in Forschung, Lehre und Dienstleistung wider, die das FIWI seit seiner Gründung im Jahr 1998 genommen hat. Zum anderen ist es Ausdruck der Tatsache, dass das FIWI sich inhaltlich von dem ursprünglichen Fokus auf der pathologischen Diagnostik zunehmend in Richtung Populationsmedizin und Infektiologie entwickelt hat - wobei die Pathologie weiterhin eine wichtige methodische Basis bildet.

Von den organisatorischen Veränderungen nicht betroffen sind die Zielsetzungen des FIWI. Wir werden auch in Zukunft alles daran setzen, eine qualitativ hochstehende, akkreditierte Diagnostik sicherzustellen, eine international kompetitive Forschung durchzuführen, und eine engagierte Lehre, Aus- und Weiterbildung anzubieten.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FIWI ganz herzlich bedanken für ihren Einsatz und das gute Miteinander. Darüber hinaus geht mein Dank an all jene Institutionen und Einzelpersonen, die durch ihre Unterstützung, Förderung und Zusammenarbeit die erfolgreiche Arbeit des FIWI im Jahr 2013 erst möglich gemacht haben.

Bern, im Mai 2015

Prof. Helmut Segner

ORGANISATION

Das Team des FIWI
(Personalbestand 31. Dezember 2014)

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. 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]
Med. vet. Maricruz Guevara	[maricruz.guevara(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dipl. Biol. Christyn Bailey	[christyn.bailey(at)vetsuisse.unibe.ch]
Kristina Rehberger, MSc	[kristina.rehberger(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]
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 Wimmershof	[julia.wimmershoff@vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nelson Marreros	[nelson.marreros(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Mirjam Pewsner	[mirjam.pewsner(a)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Roman Meier	[roman.meier(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Ezgi Akdesir	[ezgi.akdesir(at)vetsuisse.unibe.ch]
Rebecca Hari	[rebecca.hari(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 8466
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

1 Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI)

1.1 Aufgabenbereich

Die Universität Bern, das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) sowie das Bundesamt für Umwelt gewährleisten die Grundfinanzierung für das Zentrum für Fisch und Wildtiermedizin (FIWI). Weitere substanzielle Mittel zur Finanzierung des FIWI stammen aus Drittmittelprojekten von EU, SNF, BLV, BAFU, Stiftungen, Industrie und weiteren Quellen (siehe Kapitel „Forschung“).

Der Aufgabenbereich des FIWI umfasst Forschung, Diagnostik, Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Gesundheit und Krankheiten von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen und Wildtieren. 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

Das diagnostische Angebot umfasst bei den Fischen die makroskopische und mikroskopische Pathologie, Parasitologie, Bakteriologie und Virologie. Im Bereich der Wildtiere liegt das Hauptgewicht der diagnostischen Tätigkeit auf der Pathologie, wobei zunehmend Untersuchungen auf virale Erkrankungen durchgeführt werden. Auftraggeber für diagnostische Untersuchungen sind u.a. Behörden, Kliniken, Tierärzte und Privatpersonen.

Die gesamte Diagnostiktätigkeit ist seit dem Jahr 2000 gemäss Norm ISO/IEC 17025 akkreditiert, zunächst bei Fischen als eigene Einheit, bei den Wildtieren 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. Mit der Akkreditierung erfüllt das FIWI die Voraussetzung für die Anerkennung als zugelassenes Untersuchungslabor für behördlich angeordnete Untersuchungen.

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

Im Rahmen der Diagnostik-Tätigkeit werden bestehende Nachweismethoden aktualisiert und neue Methoden etabliert. Dies ist im Hinblick auf neu auftretende Krankheiten von besonderer Bedeutung wie z.B. die Infektion durch Salmonid-Alphavirus.

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

Die Mitarbeiter des FIWI sind an verschiedenen Ausbildungsveranstaltungen des veterinärmedizinischen Curriculums der Vetsuisse-Fakultät beteiligt. Dazu zählen Vorlesungsreihen zu Fischen und Wildtieren, zur vergleichenden Morphologie sowie zur 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 universitären Lehre nehmen sowohl die ausser-universitäre Weiterbildung als auch die Beratungstätigkeiten einen hohen Stellenwert ein (siehe 6.4.2 und 6.4.3). So wurden von den Mitarbeitern des FIWI verschiedene Weiterbildungsveranstaltungen (mit)organisiert oder fanden mit Beteiligung von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des FIWI's statt. Adressaten waren Wildhüter und Jäger, Fischereiaufseher aber auch Tierärzte verschiedener Behörden und Personen, welche Tierversuche durchführen.

Das FIWI legt grossen Wert auf die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs im Bereich Fisch- und Wildtiermedizin. Daher nimmt die Betreuung von Doktoranden, sowohl aus der Veterinärmedizin wie aus den Naturwissenschaften, einen grossen Stellenwert bei den FIWI-Mitarbeitern ein. Ein schönes Ergebnis der Nachwuchsausbildung, auf das wir stolz sind, ist die Auszeichnung der Dissertation von Adam Michel aus der Wildtierabteilung, zusammen mit der Dissertation von Anna Stäubli (Bakteriologie/Nutztierklinik), als beste Dissertation der Vetsuisse Fakultät Bern des Jahres 2014. Das FIWI en-

gagiert sich auch intensiv in der Ausbildung von Gast-Doktorierenden und Postdoktorierenden aus dem In- und Ausland (siehe 5.9).

Das FIWI beteiligt sich an Veranstaltungen im gesamtuniversitären Rahmen. So war das Zentrum an der Nacht der Forschung mit einem eigenen Stand vertreten und beteiligte sich am Schweizer Zukunftstag am Fachprogramm Veterinärmedizin, Geologie, Informatik und Programme AFG.

1.5 Referenztätigkeiten

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

Ein wichtiges Mittel der Qualitätskontrolle, d.h. zur Überprüfung, ob die Methoden erfolgreich eingesetzt werden, sind Ringversuche. Das FIWI nimmt am jährlich durch das Europäische Referenzlabor für Fischkrankheiten in Dänemark organisierten internationalen Ringversuch teil. Dieser Ringtest behandelt nicht nur Erreger, die in der Schweiz meldepflichtig sind, sondern auch solche, die bisher nur in der EU gelistet sind. Dies betrifft die Koi-Herpes-Virus Infektion, das Epizootische Ulzerative Syndrom (EUS) verursacht durch den Oomyceten *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 Ringtest 2013 hat das FIWI wie im Vorjahr die maximal mögliche Punktzahl erreicht und damit seine Funktionsfähigkeit bewiesen. Ebenfalls regelmässig und erfolgreich beteiligt sich das FIWI an einem durch eine Privatfirma international durchgeführten Ringtest 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 wie Wildtierkrankheiten für Behörden und Private.

1.6 Mitarbeiter

Folgende Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen haben im Jahr 2014 das FIWI verlassen:

- Nicolas Diserens hat im Jahr 2014 sein Forschungsprojekt „Risikobasierte Überwachung von Fischzuchten: von der Theorie zur Praxis“ erfolgreich abgeschlossen und eine Stelle bei einem auf Fische spezialisierten Tierarzt angetreten.
- Adam Michel hat seine Dissertation erfolgreich abgeschlossen und wurde für eine drei-jährige Ausbildungsstelle zum Pathologie-Spezialisten in der Universität Davis, USA, ausgewählt. Er hat die Stelle Anfang August 2014 angetreten.
- Manuela Weber hat nach mehrjähriger Tätigkeit in der Wildabteilung das FIWI verlassen.

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:

- Anneli Strobel bearbeitet im Rahmen einer vom SNF bezahlten Studie Proben von antarktischen Fischen. Sie ist als Postdoktorandin angestellt.
- Aurelie Rubin untersucht als externe Mitarbeiterin im Rahmen einer Dissertation mögliche Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und dem Auftreten der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD)
- Kristina Rehberger hat ihr PhD Studium in der Fischabteilung im Bereich der Oekotoxikologie / Immunotoxikologie im Rahmen des EU Projekts „SOLUTIONS“ begonnen.

- Urs Breitenmoser, der bisher mit der Veterinärvirologie assoziiert war, ist seit 2014 mit dem FIWI assoziiert. .

Im Jahre 2014 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
Ayako Casanova-Nakayama	15.10.06		Postdoc	60 ^{6, 4}
Nicolas Diserens	1.4.12	31.03.14	Postdoc	100 ⁴
Ina Goeritz	1.11.11		Doktorandin	100 ⁴
Maricruz Guevara	15.9.12		Doktorandin	100 ⁴
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 ³
Rebecca Hari	1.7.12		Laborantin	20 ⁴
Regula Hirschi	1.5.13		Laborantin	50 ¹ /30 ³
Christian Kropf	15.3.11		Doktorand	100 ⁴
Nelson Marreros	1.12.13		Postdoc	100 ⁴
Roman Meier	1.10.12		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
Aurelie 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 ¹
Beat von Siebenthal	1.04.10		Postdoc	90 ⁴⁺⁵
Nicole Strepparava	1.2.14		Postdoc	100 ⁴
Anneli Strobel	1.04.2014		Postdoc	100 ⁴
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 ³
Manuela Weber	1.12.06	31.12.14	Techn. Assistentin	20 ²
Wimmershoff Julia	1.1.14		Assistentin	20-30 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 hat im Vergleich zum Vorjahr abgenommen.

Die Verteilung der Einsendungen in Bezug auf Herkunftskantone bzw. auf Fischarten hat keine grundlegende Veränderung erfahren. Zu- und Abnahmen bewegen sich innerhalb eines langjährigen Mittelwertes. Das wichtigste Kundensegment der NAFUS stellen die Fischzüchter dar. Es wurden aber auch Fische aus freien Gewässern zur Untersuchung gebracht.

Bei den meldepflichtigen Krankheiten haben sich im Vergleich zum Vorjahr Änderungen ergeben. So musste ein Fall von Viraler Hämorrhagischer Septikämie (VHS) diagnostiziert werden, während diese Krankheit im Vorjahr nie festgestellt worden war. Die Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN) wurde in einer Fischzucht festgestellt, wobei verschiedene Gruppen von Fischen in dieser Anlage betroffen waren. Anlässlich der Kontrolle aller Fische in dieser Anlage wurde bei vier Gruppen von Fischen auch die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) diagnostiziert. IPN wurde damit deutlich weniger häufig gefunden als im Vorjahr.

In sechs Einsendungen wurde die durch einen Parasiten verursachte Proliferative Nierenkrankheit (PKD) festgestellt. Damit hat sich die Anzahl PKD-positiven Fälle nur geringgradig verändert. Betroffen von der Erkrankung waren sowohl Fische aus freien Gewässern als auch aus Fischzuchten.

Der Oomycet *Aphanomyces astaci*, welcher die zu bekämpfende Krebspest, verursacht, wurde im Berichtsjahr zweimal nachgewiesen, einmal bei Krebsen eines Baches und einmal in einem kleinen See.

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

Bei den viralen nicht meldepflichtigen Krankheiten sind ein Fall von Störherpesvirus sowie der Nachweis von Salmonid Alpha Virus (SAV), dem Erreger der Schlafkrankheit bei Salmoniden, hervorzuheben. Letzteres ist von besonderer Bedeutung, kann dieses Virus doch grosse Verluste in der Forellproduktion verursachen. Das Vorkommen dieser Krankheit ist schon seit mehreren Jahren aus den die Schweiz umgebenden Ländern beschrieben. 2013 wurde SAV erstmals in der Schweiz nachgewiesen. Bei den 2014 beschriebenen Fällen war dieselbe Anlage wie im Vorjahr betroffen.

Wie in den Vorjahren spielen auch im Berichtsjahr Infektionen durch Flavobakterien eine herausragende Rolle. Während Haut- und Kiemenflavobakteriosen häufig im Zusammenhang mit Umweltbedingungen zu sehen sind und relativ einfach bekämpft werden können, ist bei starken systemischen Infektionen durch Flavobakterien eine erfolgreiche Bekämpfung nur mit dem Einsatz von Antibiotika möglich. Auffällig ist die hohe Zahl nachgewiesener Mischinfektionen. Diese stehen häufig im Zusammenhang mit Faktoren, welche die betroffenen Fische schwächen und damit besonders empfänglich für Bakterien aller Art machen.

Fast alle von Wild- und Zuchtfischen isolierte Oomyzeten erwiesen sich als *Saprolegnia parasitica*. Dies entspricht den Erfahrungen aus dem Vorjahr. Neu war hingegen der Nachweis von *Aphanomyces invadans* dem Erreger des Epizootischen Ulzerativen Syndroms in zwei Fällen von Zierfischeinsendungen.

Parasitäre Probleme wurden hauptsächlich bei Infektionen durch den Flagellaten *Ichthyobodo necator* und den Ziliaten *Ichthyophthirius multifiliis* festgestellt.

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

Wiederum hat die Untersuchungsstelle mit Erfolg an internationalen Ringversuchen teilgenommen.

2.2 Inlandstatistik

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

2.2.1 Untersuchungsmaterial

	2014	2013
Fische lebend	218	237
Fische tot	237	401
Organe	-	-

	2014	2013
Eier	-	3
Bakteriologie-Tupfer	33	34
Anderes	6	8

2.2.2 Untersuchte Arten

	2014	2013
Bachforellen	55	73
See-, Flussforellen	2	10
Regenbogenforellen	165	211
Saiblinge	15	14
Anderer Salmoniden	9	10
Aeschen	12	4
Felchen	3	2
Flussbarsche (Egli)	102	209
Anderer Barsche (z.B. Tilapien)	9	10
Hechte	-	2

	2014	2013
Karpfen	-	-
Koi	29	34
Anderer Karpfenartige	4	4
Elritzen	-	-
Aale	-	-
Pangasius	-	-
Störe	9	21
Zierfische	64	62
Krebse	3	4
Anderer	8	5

2.2.3 Herkunft nach Standort

		2014	2013
Fischzucht	Privat	338	514
	Kantonal und NAFUS	16	27
Freie Gewässer		32	27

	2014	2013
Aquarien	68	63
Weiher, Teiche	31	48
Anderer	9	4

2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2014	2013
AG	19	10
AI	4	-
AR	-	-
BE	71	155
BL	7	7
BS	19	20
FR	27	18
GE	1	1
GL	-	1
GR	8	6
JU	6	6
LU	19	14
NE	18	8
NW	-	-

	2014	2013
OW	4	2
SG	8	10
SH	-	1
SO	3	5
SZ	16	9
TG	9	8
TI	2	2
UR	3	-
VD	95	144
VS	107	207
ZG	1	-
ZH	27	39
Ausland	20	10

2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2014	2013
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	368	437
Bakteriologische und Mykologische Untersuchungen	266	236

	2014	2013
Virologische Untersuchungen	161	258
Histologische Untersuchungen	262	356

2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2014	2013
Fischzuchtbesuche	-	1
Hälterungsversuche		-
Resistenztests	88	77

	2014	2013
Einzelserologien	-	-
PCR	49	40
Anderes	102	105

2.2.7 Infektiöse Krankheiten

2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2014	2013
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	1	-
Infektiöse Hämatoopoietische Nekrose (IHN)	4	2
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-

	2013	2013
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	4	10
Koiherpesvirus	-	1
Andere Herpesviren (CCV, HVS, Karpfen-Pocken)	1	7
Lymphocystis (Lc)	-	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	-	-
Andere Viren	4	6

2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2014	2013
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	48	50
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	-	-
Flavobakteriose der Haut	21	12
Rainbow trout fry syndrome (RTFS) (= Systemische Flavobakteriose)	33	15
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	-	-
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i>)	8	5

	2014	2013
Furunkulose	5	1
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	3	10
Vibriose	4	2
Mycobakteriose	12	6
Epitheliocystis	1	-
Bakterielle Mischinfektionen	55	47
Andere	22	21

2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2014	2013
Aphanomyces (Krebspest)	2	1
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	26	14

	2014	2013
Microspora (Glugea, Nosema, Pleistophora)	-	-
Andere Microspora	1	1
Andere	3	1

2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

PROTOZOA

	2014	2013			2014	2013
<i>Mastigophora</i>						
<i>Phytomastigophora</i>						
Oodinium	-	1		Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>						
Ichthyobodo (Costia)	39	37		Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	3	4		Tripanosoma	-	-
Spironucleus	26	15		Andere	6	4
<i>Rhizopoda</i>						
Amöben	3	3		Andere	-	-
<i>Ciliophora</i>						
Chilodonella	6	7		Trichodina	17	9
Ichthyophthirius	18	15		Trichophrya	-	-
Sessilia	3	6		Andere	8	10
<i>Apicomplexa</i>						
Coccidia	-	-		Andere	-	-
Piroplasmia	-	-				
<i>Ascetospora</i>						
Haplosporidium	-	-		Andere	-	-
Marteilia	-	-				

METAZOA

	2014	2013			2014	2013
<i>Mvxozoa</i>						
Myxoboliden	-	2		Tetracapsuloides (PKD)	6	5
Sphaerospora	1	5		Andere	-	-
<i>Plathelminthes</i>						
<i>Monogenea</i>						
Dactylogyrus	5	5		Gyrodactylus	22	42
Diplozoon	-	-		Andere	-	2
<i>Digenea</i>						
Diplostomum (Wurmstar)	-	-		Strigeiden	-	-
Posthodiplostomum	-	-		Andere	3	5
Sanguinicola	-	-				
<i>Cestoda</i>						
Bothriocephalus	-	-		Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-		Trienophorus	3	2
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-		Andere	-	1
Ligula	-	-				

Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2014	2013			2014	2013
<i>Aschelminthes</i>						
<i>Nematoda</i>						
Anisakis / Contracaecum	-	-		Philometra	-	-
Capillaria	-	1		Anguillicola	-	-
Cystidicola	4	9		Andere	5	5
<i>Acanthocephala</i>						
Echinorhynchus, Metechino- rhynchus, Neoechinorhynchus	1	3		Pomphorhynchus	-	2
				Andere	-	2
<i>Annelida</i>						
Branchiobdella	-	-		Andere	-	1
Piscicola	4	1				
<i>Mollusca</i>						
Glochidia	-	-		Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>						
Argulus	-	-		Lerneä	-	-
Ergasilus	-	-		Andere	1	1
<i>Cordata</i>						
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-		Andere	-	-

2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2014	2013
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Eischalenerweichung	-	-
Gasblasenkrankheit	2	-
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	1	-
Sunburn (Sonnenbrand)	-	-

	2014	2013
Temperatur-Exzesse	-	-
Verletzungen	-	-
Vergiftungen	1	1
Unspezifische Kiemenveränderungen	-	-
Kannibalismus	-	-
Anderes	3	1

2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2014	2013
Kachexie	1	7
Laichdegeneration und Laichverhalten	3	1
Lipoide Leberdegeneration	-	1
Magen-Darmentzündung	3	1

	2014	2013
Mangelkrankheiten:	- Eiweiss	-
	- Vitamine	-
Nephrocalcinose	8	8
Steatosis (Verfettung)	2	-
Andere	-	-

2.2.8.3 Missbildungen

	2014	2013
Farbe	-	-
Organe	-	-

	2014	2013
Skelett	1	1
Andere	-	-

2.2.9 Tumore

	2014	2013
Sinnesorgane	1	-
Haut	2	6
Kiemen	-	-
Zähne	-	2
Verdauungstrakt	1	-
Schwimblase	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	-	-
Blut	-	1
Niere ohne haematopoietisches Gewebe	2	-
Haematopoietisches Gewebe	-	1
Leber	1	-

	2014	2013
Gallengang-System	-	-
Milz	-	-
Gonaden	1	2
Endokrinum	-	-
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	-	-
Skelett	-	-
Muskulatur	-	-
Bindegewebe	-	1
Fettgewebe	1	-
Andere	-	-

2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2014	2013
Fleckenseuche	-	-
Granulom-Krankheit	7	15
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-
Red Mark Disease (RMD)	-	2

	2014	2013
Schwimblasenentzündung	4	4
Spezifische Organdiagnosen	114	311
Andere	5	6

2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2014	2013
Ungeklärte Fälle	16	5
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	5	5

		2014	2013
Kontrollunter- suchungen	- Fische	126	235
	- Organe, Eier Fruchtwasser	-	-
Andere		6	21

2.3 Importstatistik

Import-Kontrollen beschränken sich auf Importe aus Drittländern, die auf dem Luftweg in die Schweiz gelangen, da Einfuhren von lebenden Tieren der Aquakultur aus EU-Ländern sowie aus Norwegen in die Schweiz an den Grenzstellen nicht mehr beprobt werden. Im Berichtsjahr wurden dem FIWI keine Fälle zugestellt.

2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

2.4.1 Allgemeine Bemerkungen

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

2.4.2 Fallzahlen

Herkunft	Anzahl Fälle		Anzahl Tiere	
	2014	2013	2014	2013
Diagnostik	494	683	6'455	8'895
Fische aus Projekten	539	133	4'826	2'481
Import	0	0	0	0
Total	1'033	816	11'281	11'376

Während die Anzahl der Fälle aus der Diagnostik deutlich zurückging, haben die im Zusammenhang mit Forschungsprojekten stehenden Untersuchungen massiv zugenommen. Der gleiche Trend war auch bei der Zahl der untersuchten Fische zu beobachten. Die hohe Anzahl der Fälle aus Projekten war einerseits auf Untersuchungen von Fischen aus dem Freiland auf das Vorkommen der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) und andererseits auf verschiedene Projekte im Zusammenhang mit Einwirkung von Chemikalien auf Fische zurückzuführen. Fische aus Forschungsprojekten werden hier nur erwähnt, um einen Gesamtüberblick zu geben. In den folgenden Abschnitten wird ausschliesslich auf Fische eingegangen, die im Rahmen der Routinediagnostik untersucht worden sind.

Im Berichtsjahr wurden keine Fische aus Importen untersucht.

2.4.3 Untersuchte Arten

Entsprechend dem Rückgang der Gesamteinsendungen für die Diagnostik war bei fast allen Arten ein Rückgang zu verzeichnen. Das Artenspektrum hat sich aber im Vergleich zu den Vorjahren nicht verändert. So waren die Regenbogenforellen am stärksten vertreten, gefolgt von Flussbarschen und Bachforellen. Wie in den Vorjahren, ist die hohe Anzahl von Flussbarschen auf Reihenuntersuchungen aus zwei Anlagen zurückzuführen. Stabil geblieben ist die Anzahl von Zierfischen. Diese Gruppe umfasst jeweils ein sehr breites Artenspektrum und wird von Zoologischen Gärten sowie Aquarianern zugestellt.

2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

2.4.4.1 Inland

Der grösste Anteil der zur Untersuchung zugestellten Fälle stammt aus privaten Fischzuchten, wobei die Anzahl im Vergleich zum Vorjahr aber deutlich abgenommen hat. Ein erheblicher Teil der Einsendungen betraf Fische aus Aquarien. Im Vergleich zum Vorjahr leicht zugenommen haben Einsendungen von Fischen aus freien Gewässern. Dies kann auf gezielte Untersuchungen von verpilzten Fischen zurückgeführt werden.

Bei der Aufschlüsselung der Einsendungen nach Kantonen zeigt sich das gewohnt uneinheitliche Bild. Deutliche Zunahmen waren aus den Kantonen Aargau, Freiburg, Neuenburg und Schwyz zu verzeichnen, während die Einsendungen aus den Kantonen Bern, Waadt, Wallis und Zürich deutlich abnahmen.

2.4.4.2 Ausland

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

2.4.5 Laboruntersuchungen

2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (exklusive Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2014	2013	2014	2013
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	368	437	4435	3'486
Bakteriologische Untersuchungen	266	236	3750	2'028
Virologische Untersuchungen	161	258	2355	2'056
Histologische Untersuchungen	262	356	4031	6'965
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

Die Anzahl der durchgeführten Untersuchungen haben im Vergleich zum Vorjahr in allen Bereichen ausser der Bakteriologie 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. Die Anzahl dieser Untersuchungen hat sich im Vergleich zum Vorjahr wenig verändert. Die leichte Zunahme der Untersuchungen mittels molekularbiologischen Methoden (PCR) weist auf die zunehmende Bedeutung dieser Technik hin. Das Spektrum der mit PCR nachweisbaren Erreger wird an der NAFUS ständig erweitert.

2.4.6 Infektiöse Krankheiten

2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Insgesamt wurden deutlich weniger virale Krankheiten als im Vorjahr diagnostiziert. Die Zusammensetzung nach Erreger hat sich deutlich verändert. Im Berichtsjahr wurden keine Fischzuchten mehr im Rahmen von Projekten kontrolliert, was den Rückgang der Nachweise von Infektiöser Pankreasnekrose erklären könnte. Diese Infektion führt bei Fischen, welche älter als ein halbes Jahr sind, weder zu Krankheitsanzeichen noch zu Abgängen. Entsprechend wird IPN nur bei gezielten Kontrollen festgestellt. Demgegenüber waren die Nachweise von Rhabdoviren (Virale Hämorrhagische Septikämie VHS und Infektiöse Hämatoopoietische Nekrose IHN) aufgrund von vermehrten Abgängen in den gezüchteten Fischen zurückzuführen. Ein deutlicher Rückgang war beim Nachweis von Herpesviren (von 7 auf 1 Fall) zu verzeichnen. Im Vorjahr hatte es sich bei diesen Fällen um Störherpesviren gehandelt. Die Etablierung einer funktionsfähigen Nachweismethode für diese Virusarten steht an der NAFUS noch an. Es ist davon auszugehen, dass die Zahl von Herpesvirusnachweisen bei Stören nach Einführung der entsprechenden Nachweismethode ansteigt.

Nachdem im Vorjahr erstmals in der Schweiz das Salmonid-Alphavirus (SAV) nachgewiesen wurde, welches die sogenannte Sleeping-Disease verursacht, konnte im Berichtsjahr diese Krankheit dreimal diagnostiziert werden. Betroffen war immer dieselbe Anlage, was darauf hinweist, dass sich das Virus nur schwer aus einer einmal betroffenen Anlage eliminieren lässt. In Europa scheinen Salmonid-Alphavirus – Infektionen an Bedeutung zu gewinnen, weshalb auch über eine Meldepflicht diskutiert wird.

2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Obwohl die Anzahl der Einsendungen im Vergleich zum Vorjahr deutlich geringer war, wurden mehr bakteriell bedingte Probleme nachgewiesen (2013: 114 Fälle; 2014: 139 Fälle). Mit Ausnahme der bakteriellen Kiemenkrankheit und der Rotmaulkrankheit war bei allen bakteriell bedingten Infektionen eine Zunahme zu verzeichnen. Besonders auffällig sind die zahlreichen Fälle von Hautflavobakteriosen und des ebenfalls durch Flavobakterien verursachten „Rainbow trout Fry Syndrom“ (RTFS). Die meisten Probleme mit Flavobakterien betrafen Fischzuchten. Dies unterstreicht die Bedeutung von Flavobakterien in der Fischzucht. Im Hinblick auf die aktuell laufenden Diskussionen über Antibiotikaresistenzen ist

ein besonderes Augenmerk auf die RTFS zu richten, lässt sich doch diese Krankheit derzeit einzig mit Antibiotika behandeln.

Zugenommen haben die die Nachweise von bakteriellen Mischinfektionen (von 47 auf 55). Bei solchen Mischfloren ist es immer schwierig, Keime heraus zu isolieren, die für Probleme verantwortlich sind. Meist treten Mischfloren bei bereits durch andere Faktoren geschwächten Tieren auf, führen aber dann letztlich zu deren Tod.

Wie im Vorjahr wurde auch im Berichtsjahr kein Fall der Bakteriellen Nierenkrankheit (BKD, verursacht durch *Renibacterium salmoninarum*) festgestellt.

Mykobakteriosen sind das herausragende bakterielle Problem bei Zierfischen. Die Zahl der Nachweise von Vertretern dieser Gruppe hat deutlich zugenommen (von 6 auf 12). Werden in einem Bestand Mycobakterien nachgewiesen, muss damit gerechnet werden dass alle Tiere in diesem Wasserkörper potentiell Träger sind. Dies bedeutet nicht, dass alle Fische sterben aber es kann immer wieder zu einzelnen Abgängen kommen, vor allem nach Stress-Situationen.

2.4.6.3 Pilzerkrankungen

Weiterhin eine zentrale Rolle bei den Pilz- bzw. Oomyceten-Infektionen spielt der Erreger *Saprolegnia parasitica*. Abklärungen in Zusammenarbeit mit dem Lebensmitteluntersuchungsamt in Kärnten haben gezeigt, dass bei allen untersuchten Verpilzungen von Fischen *S. parasitica* involviert war. Im Berichtsjahr wurde dieser Erreger in 26 Fällen gefunden (Vorjahr 14). Verschiedene Befunde weisen darauf hin, dass es sich um eine besonders aggressive Variante handelt, die sich derzeit in der Schweiz ausbreitet. Um diese Vermutung zu bestätigen, sind aber weitere und tiefergehende Untersuchungen unumgänglich.

Die anzeigepflichtige Oomyceten-Infektion Krebspest wurde im Berichtsjahr zweimal diagnostiziert (Vorjahr 1). Für den Nachweis des Krebspest-Erregers *Aphanomyces astaci* hat sich die an der NAFUS etablierte PCR-Methode gut bewährt.

Im Berichtsjahr wurde auch zweimal der Oomyzet *Aphanomyces invadans* bei Zierfischen diagnostiziert. Das durch diesen Erreger verursachte Epizootische Ulzerative Syndrom (EUS) war in der EU vorübergehend als exotische Krankheit gelistet. Der Nachweis erfolgt mittels PCR, der an der NAFUS im Hinblick auf Ringversuche zu *A. invadans* etabliert worden war.

2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Parasiten, insbesondere solche auf der Haut und den Kiemen, werden bei Fischen häufig gefunden. In vielen Fällen führt dies aber nur dann zu Problemen, wenn der Befall stark ist. Eine Rolle spielt auch die Art des Parasiten. Bestimmte Arten führen eher zu Problemen als andere, sei es dass sie sich sehr stark vermehren können oder dass sie schwierig zu behandeln sind. Ein Beispiel für einen sich sehr schnell vermehrenden Parasiten ist *Ichthyobodo necator*, ein Flagellat, der Haut und Kiemen befällt und v.a. bei jungen Fischen in Fischzuchten häufig zu Problemen führt. Diese Art wurde im Berichtsjahr etwas häufiger gefunden als im Vorjahr. Ein weiterer Einzeller, der in Fischzuchten zu Problemen führen kann, ist der Erreger der Weisspünktchenkrankheit (*Ichthyophthirius multifiliis*). Dieser Ziliat sitzt in den Epithelien von Haut und Kiemen und ist daher gegen eine Behandlung durch Desinfektionsmittel relativ gut geschützt. In der Regel kommt *I. multifiliis* nur in Anlagen vor, die mit Bachwasser gespiesen werden. Die infektiösen Stadien werden mit dem Bachwasser in die Fischzucht eingetragen. *Ichthyophthirius* wurde im Berichtsjahr häufiger diagnostiziert als im Vorjahr.

Wie in den Vorjahren, war das Spektrum der nachgewiesenen parasitären Erreger wie gewohnt sehr breit. Nachgewiesen wurden sowohl Ein- als auch Mehrzeller, Arten mit einfachem Lebenszyklus und direkter Übertragung, sowie Arten mit komplizierten Zyklen, die mehrere Wirtsorganismen beinhalten. Auch bezüglich Häufigkeit einzelner Arten haben sich im Vergleich zum Vorjahr nur geringe Verschiebungen ergeben. Entscheidend für die Artenzusammensetzung im Diagnostikmaterial ist die Herkunft der Fische. Generell werden mehr Parasitenarten auf und in Wildfischen gefunden als auf Zuchtfischen. Dies hängt unter anderem auch damit zusammen, dass bestimmte Parasitenarten, insbesondere Digenea, Cestoden, Acanthocephalen (Kratzer) und Nematoden, in Fischzuchten selten angetroffen werden, weil die notwendigen Zwischenwirte unter Fischzuchtbedingungen nicht vorkommen. Meist ist der Befallsgrad bei Fischen aus freier Wildbahn geringer als bei Zuchtfischen.

Eine Gruppe von Parasiten, die erst in den letzten Jahren bei Fischen aus Zuchten nachgewiesen wurden, sind Amöben. Hier war im Berichtsjahr keine Zunahme der Fälle zu verzeichnen.

Bei einzelnen Arten ist die Variabilität der Nachweise zwischen einzelnen Jahren sehr auffallend, ohne dass dafür Gründe benannt werden können. Dies trifft z.B. auf den Schwimmblasenwurm *Cystidicola farionis* zu. Im Jahr 2011 wurden 11 Fälle registriert, 2012 kein einziger, 2013 waren es 9 und im Berichtsjahr 4 Fälle.

Wie im Vorjahr gab es auch im Berichtsjahr keine Parasitenart, die als herausragendes Problem auftrat.

2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Direkt auf Umweltbedingungen zurückführbare Probleme wurden im Berichtsjahr nur wenige nachgewiesen. Allerdings können ungünstige Umweltbedingungen zu einer Schwächung der Fische führen, was sie für unter normalen Umständen wenig krankmachenden Erreger empfänglich macht. So ist beispielsweise davon auszugehen, dass bei vielen bakteriellen Mischinfektionen die Umweltbedingungen eine nicht unerhebliche Rolle spielen.

2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Wie im Vorjahr war die Nephrocalcinose der häufigste Befund unter dieser Rubrik. Neben einer Fehlernährung kann auch ein hoher CO₂-Gehalt im Wasser zu Kalkablagerungen in den Nieren-Tubuli führen.

2.4.7.3 Missbildungen

Wie im Vorjahr wurde nur eine einzige Missbildung diagnostiziert. In aller Regel sind Missbildungen nicht ein Bestandsproblem, sondern betreffen Einzeltiere. Die Ursache von Missbildungen lässt sich häufig nicht mit Sicherheit eruieren.

2.4.8 Tumore

Wie im Vorjahr wurden verschiedene Tumoren festgestellt. Betroffen waren neben Koi (3x) auch Zierfische und in einem Fall ein Salmonide

2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Die Anzahl Nachweise von „Granulomkrankheit“ ging von 15 Fällen im Vorjahr auf 7 im Berichtsjahr zurück. Dieses Krankheitsbild war aber damit immer noch der häufigste Befund unter dieser Rubrik. Die Ursache der Krankheit ist nach wie vor unklar. Betroffen sind vor allem Goldfische und andere Zierfische. Die zum Krankheitsbild gehörenden Granulome können in allen inneren Organen sowie in der Körperhöhle gefunden werden.

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 %)

Bei dieser Zusammenstellung werden Doppelinfektionen z.B. durch Parasiten oder Bakterien nicht berücksichtigt, d.h. die Prozentzahl gibt die Anzahl Fälle wieder, bei der eine bestimmte Erregergruppe bzw. Krankheitsursache gefunden wurde. Mit Ausnahme von Virusdiagnosen war bei allen Erregergruppen und Krankheitsursachen eine teils deutliche Zunahme des prozentualen Anteiles zu verzeichnen. Die Zusammenstellung zeigt, dass Bakterien und Parasiten bei einem Drittel bis einem Viertel aller Fälle gefunden werden. Nicht immer bedeutet aber der Nachweis, dass auch wirklich ein entsprechen-

des Problem vorlag. Insbesondere Parasiten befallen Fische häufig ohne dabei ein erkennbares Gesundheitsrisiko darzustellen.

Krankheitsursache	2014	2013
	N = 456	N = 675
	%	%
Viren	3.1	3.7
Bakterien	30.5	16.9
Pilze	6.8	2.4
Parasiten	26.5	17.6
Umwelt	1.5	0.3
Ernährung	3.7	2.7
Missbildung	0.2	0.2
Tumor	2.0	1.6
Unbekannte Ursache	2.6	4

2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Wird die Verteilung der nachgewiesenen meldepflichtigen Seuchen mit derjenigen des Vorjahres verglichen, zeigt sich ein anderes Bild. Solche Schwankungen im Auftreten meldepflichtiger Krankheiten entsprechen der langjährigen Erfahrung.

Im Berichtsjahr wurde im Gegensatz zum Vorjahr wieder ein Fall von VHS diagnostiziert. Die betroffenen Fische – Regenbogenforellen - zeigten deutliche Symptome und es gab auch vermehrt Abgänge. Aus weiteren in der Anlage gehaltenen Salmonidenarten konnte jedoch kein Virus isoliert werden. Die Sequenzierung des Erregers ergab eine Ähnlichkeit mit deutschen Isolaten. Ob allerdings ein Zusammenhang besteht konnte nicht ermittelt werden.

Bei IHN stieg die Anzahl der Fälle von 2 im Vorjahr auf 4. Betroffen war allerdings eine einzige Fischzucht. Die Erkrankung ging mit typischen Symptomen einher und führte zu einer hohen Mortalität. Hier konnte durch Sequenzierung keine Verwandtschaft zu anderen Isolaten ermittelt werden.

Die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) wurde mit 4 Fällen deutlich weniger häufig diagnostiziert als im Vorjahr (10). Wiederum war nur eine Anlage betroffen, wobei es sich um dieselbe Zucht handelte, in der auch IHN festgestellt worden war. Der IPN-Nachweis war ein Befund, der sich aufgrund der Kontrolle aller Teiche in der Anlage nach Ausbruch der IHN ergab. Bei den mit IPNV infizierten Fischen waren weder Symptome noch erhöhte Abgänge zu verzeichnen.

Von den sechs Fällen, bei denen die Proliferative Nierenkrankheit (PKD) nachgewiesen worden war, betrafen vier freie Gewässer und zwei Fischzuchten, welche Besatzfische produzieren. Letzteres stellt ein Risiko für die Verbreitung der PKD dar.

Im Berichtsjahr wurden zwei Fälle von Krebspest festgestellt. In einem Fall waren Signalkrebse in einem Bach, im zweiten Fall Flusskrebse in einem kleinen See betroffen.

Seuche	Jahr	
	2014	2013
VHS	1	0
IHN	4	2
IPN	4	10
SVC	0	0
Krebspest	2	1
PKD	6	5

2.4.11.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013	2014	2013
AG	-	-	-	-	-	-	-	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	-	-	-	-	-	4	-	3
BL	-	-	-	-	-	-	4	-
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-	-	-
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	-	-	-	-
JU	-	-	-	-	-	-	-	-
LU	1	-	-	1	-	-	-	-
NE	-	-	4	-	4	2	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-	-	-	-
SH	-	-	-	-	-	-	-	1
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	-	-	-	-	-
TG	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	-	-	-	-	1	2	-
VS	-	-	-	1	-	3	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	1

2.5 Referenzlabortätigkeit

In der Schweizer Seuchenverordnung sind derzeit sieben Infektionskrankheiten von Fischen und Krebsen enthalten (fünf virale und je eine Pilz- und Parasitenbedingte Krankheit). Für alle diese Infektionen ist die Fischuntersuchungsstelle das Schweizerische Referenzzentrum. Dies bedeutet, dass für alle diese Krankheiten etablierte Nachweismethoden zur Verfügung stehen müssen. Bis vor wenigen Jahren war dies noch nicht der Fall und es musste daher auf die Möglichkeit ausgewichen werden, Material bei ausländischen anerkannten Referenzlaboratorien untersuchen zu lassen. Dies musste jeweils klar ausgewiesen werden. In den letzten Jahren hat sich das Team der NAFUS bemüht, für alle meldepflichtigen Krankheiten Methoden zu etablieren. 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. Die erreichten Resultate bei diesen Ringversuchen zeigen, 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) in der Schweiz nie nachgewiesen worden. Das Land 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 erst letztes Jahr 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 Funktionsfähigkeit unter Beweis gestellt.

2.6 Beratungstätigkeit

Im Berichtsjahr fiel wiederum viel Beratungstätigkeit im Zusammenhang mit dem Nachweis von meldepflichtigen Fischseuchen an. So wurde die Expertise der NAFUS für aufwändige Sanierungen von Anlagen mit Seuchenausbrüchen in Anspruch genommen. Andererseits ging es auch um die Abklärung möglicher Übertragungswege. Für die Sequenzierung und Analyse der Sequenzen der isolierten Viren wurde eng mit dem deutschen Referenzlabor für Fischkrankheiten, dem Friedrich Löffler Institut auf der Insel Riems 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.

Weiter zugenommen haben Anfragen auf elektronischem Wege. Meist können basierend auf eingesandten Fotografien aber nur Vermutungen geäussert und keine abschliessenden Diagnosen gestellt werden.

3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere

3.1 Schwerpunkte

Wie jedes Jahr stellten auch 2014 die Untersuchungen zum Zweck der Überwachung und Früherkennung von Krankheiten bei freilebenden, einheimischen Wildtieren den Grossteil der diagnostischen Tätigkeit dar, auch wenn die Anzahl Fälle tiefer als im Vorjahr gewesen ist. Hingegen wurden 2014 etwa doppelt so viele gehegte Hirsche als 2013 untersucht und die Anzahl Fälle zur Rissdiagnostik stieg etwas an.

Im Rahmen der vom BLV geförderten Arbeiten im Sinn der Frühwarnung wurden neu Quartalberichte zur Diagnostiktätigkeit verfasst, die an die kantonalen Veterinärämter und Jagdverwaltungen verteilt wurden. Zu den markantesten Ereignissen zählten Ausbrüche der Taubenpest bei Stadtauben, Moderhinke bei Steinböcken, Trichomonose bei Gartenvögeln, Neosporose bei Gatterhirschen, und vermehrt Fälle von Lungenentzündungen bei Gämsen und Steinböcken.

3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere

3.2.1 Eingesandte Tiere

Einsendungen	Anzahl Fälle	davon Rissdiagnostik
Freilebende Wildtiere	256	14
Gatterhirsche	15	0
Haustiere	4	4
Exotische Tiere in Gefangenschaft	0	0
Total	275	18

3.2.2 Untersuchte Arten

	2014	2013
INSEKTENFRESSER	1	2
Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	1	2
RAUBTIERE	62	76
Baumarder <i>Martes martes</i>	1	0
Dachs <i>Meles meles</i>	6	8
Fischotter <i>Lutra lutra</i>	0	1
Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	33	40
Hermelin <i>Mustela erminea</i>	0	1
Iltis <i>Mustela putorius</i>	2	1
Luchs <i>Lynx lynx</i>	14	16
Steinarder <i>Martes foina</i>	2	0
Wildkatze <i>Felis silvestris</i>	1	7
Wolf <i>Canis lupus</i>	3	2
FLEDERTIERE	0	0
UNGULATEN	92	136
Alpaka <i>Vicugna pacos</i>	1	0
Alpensteinbock <i>Capra ibex</i>	11	3
Damhirsch <i>Dama dama</i>	12	6
Gämse <i>Rupicapra rupicapra</i>	29	25

	2014	2013
Hausschaf <i>Ovis ammon forma domesticus</i>	3	4
Hausrind <i>Bos primigenius forma domesticus</i>	0	4
Reh <i>Capreolus capreolus</i>	24	86
Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	9	3
Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	3	5
NAGETIERE	44	29
Biber <i>Castor fiber</i>	39	25
Alpenmurmeltier <i>Marmota marmota</i>	2	0
Ratte <i>Rattus</i> sp.	1	
Siebenschläfer <i>Glis glis</i>	0	4
Maus <i>Mus musculus</i>	2	0
HASENARTIGE	18	25
Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	18	24
Hauskaninchen <i>Oryctolagus cuniculus</i>	0	1
Schneehase <i>Lepus timidus</i>	0	0

Fortsetzung Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

	2014	2013
VOEGEL		56
Alpendohle <i>Pyrrhocorax graculus</i>	1	0
Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	1	3
Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	1	1
Buchfink <i>Frangula coelops</i>	0	1
Dohle <i>Corvus monedula</i>	2	0
Elster <i>Pica pica</i>	3	0
Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	0	4
Gimpel <i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0	1
Gänsesäger <i>Mergus merganser</i>	3	1
Grünfink <i>Carduelis chloris</i>	7	6
Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	0	1
Hausgans <i>Anser anser</i>	0	1
Hausrotschwanz <i>Phoenicurus ochruros</i>	1	0
Hausperling <i>Passer domesticus</i>	5	4
Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>	2	2
Kohlmeise <i>Parus major</i>	0	2
Kormoran <i>Phalacrocorax carbo</i>	1	1
Mauersegler <i>Apus apus</i>	1	0
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	4	9
Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	0	3
Mittelspecht <i>Dendrocopos medius</i>	1	0

	2014	2013
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	4	3
Rebhuhn <i>Perdix perdix</i>	2	0
Silberreiher <i>Ardea alba</i>	0	1
Sperber <i>Accipiter nisus</i>	1	1
Stadttaube <i>Columba livia f. domestica</i>	8	0
Steinadler <i>Aquila chrysaetos</i>	2	3
Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	0	1
Storch <i>Ciconia ciconia</i>	1	0
Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	0	1
Turmfalke <i>Falco tinniculus</i>	0	4
Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	1	0
Wasserramsel <i>Cinclus cinclus</i>	0	1
Zwergtaucher <i>Tachybaptus ruficollis</i>	0	1
REPTILIEN	0	0
AMPHIBIEN		
Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i>	2	0
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	3	0
Kaulquappen	1	0

3.2.3 Einsendungen nach Kantonen

Kanton	Anzahl Fälle
Aargau (AG)	14
Appenzell Ausserrhoden (AR)	0
Appenzell Innerrhoden (AI)	0
Basel Land (BL)	14
Basel Stadt (BS)	10
Bern (BE)	70
Fribourg (FR)	22
Genf (GE)	5
Glarus (GL)	6
Graubünden (GR)	16
Jura (JU)	6
Luzern (LU)	21
Neuchâtel (NE)	1

Kanton	Anzahl Fälle
Nidwalden (NW)	2
Obwalden (OW)	4
Schaffhausen (SH)	3
Schwyz (SZ)	0
St. Gallen (SG)	25
Solothurn (SO)	21
Tessin (TI)	1
Thurgau (TG)	5
Uri (UR)	2
Vaud (VD)	10
Valais (VS)	9
Zug (ZG)	0
Zürich (ZH)	5
Fürstentum Liechtenstein	3

3.2.4 Weiterführende Untersuchungen

Weitere Untersuchungen	Probenentnahme	Untersuchte Fälle
Histologie	221 ¹	193 ^{1,2}
Bakteriologie	52 ¹	37 ¹
Parasitologie	77	33
Virologie	87	30 ³
Toxikologie	33	4
Genetik	48	3
Radiologie	0	27
Sonstiges	0	2 ^{4,5}

¹ Ohne die Proben für das Tularämieprojekt (7)

² 527 Schnitte

³ FIWild-interne Untersuchungen auf Staupevirus (22), Irido-und Herpesvirus (1)

⁴ Computer-Tomographie

⁵ EM (Elektronenmikroskopie)

3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

3.3.1 Luchse

Im Berichtsjahr wurden 14 tote Luchse untersucht, 8 aus der Jurapopulation (2 aus JU, 5 aus VD und 1 aus NE) und 6 aus der Alpenpopulation (5 aus BE und 1 aus SG). Es waren 4 adulte, 2 subadulte und 8 juvenile Tiere. 3 adulte, 1 subadulter und 4 juvenile Luchse waren männlich, 1 adultes, 1 subadultes und 4 juvenile Tiere weiblich. 11 Luchse starben durch Trauma, meist in Zusammenhang mit Verkehr. Ein Jungtier, das überfahren wurde, war abgemagert und zeigte Veränderungen eines urämischen Syndroms, wodurch es möglicherweise bereits geschwächt war. Bei einem adulten Weibchen handelte es sich um MILA, eine besenderte 17 $\frac{3}{4}$ Jahre alte Luchsin (BE). Sie wurde im Bach liegend gefunden und ist aufgrund eines stumpfen Traumas gestorben. Ausserdem hatte sie ein stark abgenutztes Gebiss mit ausgefallenen und abgebrochenen Zähnen, Karies und Entzündung der Maulschleimhaut und der Zahnstümpfe mit Beteiligung des Unterkieferknochens. Sie war stark abgemagert..

Im August wurden zwei abgemagerte Jungtiere untersucht (je 1x BE, 1x VD). Eines dieser Tiere wies eine unregelmässige Stellung der Schneidezähne auf. Das zweite Tier hatte eine eitrige Zahnentzündung mit Beteiligung des Kieferknochens, sowie eine einseitige Augenveränderung (Hornhautentzündung und Linsendegeneration) und eine Lungenentzündung.

Bei einem männlichen Jungtier (VD) konnte aufgrund fortgeschrittener Autolyse und postmortalen Nutzung durch Aasfresser keine Todesursache mehr festgestellt werden.

3.3.2 Wildkatzen

Es wurde eine männliche Katze aus dem Kanton Bern, welche durch einen Zugunfall verstarb, eingesandt. Der Auftrag war abzuklären, ob es sich um eine Wildkatze handelte. Aufgrund der phänotypischen Merkmale und des Indexes Körper-Darmlänge handelt es sich vermutlich eher um eine Hauskatze. Das definitive Ergebnis der genetischen Analyse steht noch aus.

3.3.3 Wölfe

Im Berichtsjahr wurden 3 Wölfe (2x GR, 1x ZH) untersucht. Alle drei Tiere waren männlich, zwei adult (1x GR, 1x ZH) und eines juvenil (GR). Bei den zwei Tieren aus Graubünden handelte es sich um illegale Abschüsse. Das dritte Tier starb in Zürich durch einen Zugunfall.

3.3.4 Biber

2014 wurden 39 Biber am FIWI untersucht. Eingesandt wurden Biber aus 7 Kantonen (6x AG, 26x BE, 2x FR, 1x LU, 2x SO, 1x VD, 1x VS).

14 Tiere starben durch Trauma in Zusammenhang mit Verkehr (3x AG, 8x BE, 1x LU, 1x VD, 1x VS), ein Biber (BE) durch Trauma in einem Kraftwerkrechen und insgesamt vier Biber fielen im Kanton BE in Schächte, aus denen sie sich nicht mehr selbstständig befreien konnten. Bei einem Unfalltier aus dem Kanton AG wurde zusätzlich Echinokokkose in der Leber diagnostiziert. Ausserdem hatten sechs der verunfallten Tiere zusätzlich leichte Hirnhaut- oder Hirnentzündungen (1x AG, 4x BE, 1x LU), mit nachgewiesenen (3 Fälle) oder vermuteten Parasitenzysten von *Toxoplasma* sp.. Drei weitere Biber (2x BE, 1x AG) wiesen eine systemische Toxoplasmose auf. Ein Biber (BE) war an Leptospirose erkrankt und zeigte zusätzlich eine Hirnentzündung mit Verdacht einer Toxoplasmeninfektion. An Leptospirose starben, einschliesslich des oben genannten, insgesamt sechs Tiere (4x BE, 1x AG, 1x SO).

Zudem gab es sieben Fälle von Blutvergiftungen, drei in Zusammenhang mit Abszessen durch Bisswunden (1x AG, 2x BE) und drei in Zusammenhang mit einer bakteriellen, eitrigen Lungenentzündung (1x SO, 2x BE). Ein Biber aus dem Kanton FR wurde erlegt, da seine Hinterhand gelähmt war; bei der Untersuchung wurde eine eitrige Entzündung des Rückenmarks festgestellt, möglicherweise durch Bisswunden entstanden. Bei drei Tieren (1x FR, 2x BE) blieb die genaue Todesursache unklar.

3.3.5 Rissdiagnostik

18 Tiere wurden zur Abklärung, ob es sich um die Tötung durch ein Raubtier handelte, untersucht. Dabei ging es um 14 freilebende Wildtiere (1x LU, 3x BE, 7x BL, 3x SO) und vier Haustierte (1x FR, 2x BE, 1x BL).

Die Haustierte waren ein Alpaka (FR) und drei Schafe. Bei dem Alpaka gab es keinen Hinweis auf einen Riss, es starb an einem massiven Parasitenbefall. Ein Lamm (BL) war ebenfalls stark verwurmt und hatte zusätzlich eine Lungenentzündung; der schlechte Gesundheitszustand, die Bisswunden und das Nutzungsbild entsprachen dem Riss durch einen Fuchs. Zwei Schafe (BE) zeigten das Rissbild eines grossen Kaniden: Bei einem Tier wurde in der genetischen Analyse eines anderen verletzten Tieres vom selben Ort die DNA eines Wolfes nachgewiesen; beim zweiten Schaf sprach das Rissbild für einen Angriff durch einen Hund.

Bei den Wildtieren wurden zwei junge Dachse (BE) vermutlich durch Riss durch einen Hund getötet, ebenso wie eine Gruppe von vier Rabenkrähen (BL) und ein Reh (SO), bei diesem konnte genetisch Hunde-DNA nachgewiesen werden. Bei fünf jungen Feldhasen (3x BL, 2x SO) aus dem Junghasenprojekt bestand bei drei Tieren der Verdacht auf einen Angriff durch einen Fuchs, bei einem Tier der Verdacht auf Angriff durch einen Vogel und bei einem der Verdacht auf Angriff durch einen Hund. Bei einem Reh (LU) gab es keinen Hinweis auf einen Riss, das Tier starb an einer eitrigen Lungenentzündung.

3.4 Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten

3.4.1 Räude-Monitoring

Es wurden insgesamt 10 Tiere zur Untersuchung auf Räude eingeschickt: drei Dachse (FR), ein Wildschwein (SO) und vier Füchse (2x TG, 1x BS, 1x GL). Erstmals im Rahmen des durch das FIWI durchgeführten Räude-Monitorings wurden Räudemilben (*Sarcoptes scabiei*, Parasiten-Isolation in Petrischale und Identifikation aufgrund morphologischer Merkmale) bei einem Dachs nachgewiesen. Das Tier stammte aus dem Kanton FR, wo die Krankheit seit 10 Jahren besonders bei Füchsen vorkommt. Ausserdem wurde ein Wildschwein aus dem Kanton SO mit Räude diagnostiziert (Parasiten-Isolation in Petrischale und Identifikation) sowie ein Steinmarder (VS) und drei Füchse (TG, BS, GL). Ein Fuchs (TG) und zwei weitere untersuchte Dachse (FR) waren negativ für Räude.

3.4.2 Staupe-Epidemie

Von den untersuchten Raubtieren waren vier Füchse (1x VS, 1x AG, 1x OW, 1x BE) und ein Dachs (1x FR) an Staupe erkrankt; das Virus wurde molekularbiologisch mittels PCR nachgewiesen. Bei drei Füchsen (1x BE, 2x VD) war die PCR negativ, aber das histologische Bild sprach mit den typischen Veränderungen und viralen Einschlusskörperchen für Staupe. Die übrigen untersuchten Kaniden waren negativ.

3.4.3 Tularämie-Projekt/Tularämie bei Feldhasen

Das Tularämieprojekt des Instituts für Veterinär-Bakteriologie wurde im Berichtsjahr auf Ende Juni 2014 abgeschlossen. Im ersten Halbjahr wurden sechs Feldhasen mittels PCR untersucht, davon war ein Tier (SO) positiv. Im zweiten Halbjahr 2014 wurde in Einzelfällen bei Verdacht auf Tularämie eine Untersuchung eingeleitet, dabei waren vier Hasen positiv (3x SO, 1x BL).

3.5 Weitere, besondere Fälle

3.5.1 Salmonellose

Ein Fall von Salmonellose bei einem Haussperling aus dem Kanton Luzern (*Salmonella enterica* subsp. *enterica* *thypimurium*, Kultur-Nachweis mit nachfolgender Typisierung, Inst. für Lebensmittelsicherheit und –Hygiene, Nationales Zentrum für enteropathogene Bakterien NENT, Univ. Zürich) trat im ersten Quartal des Jahres 2014 auf. Er war bereits der dritte verstorbene Vogel mit Durchfall und wurde zur Abklärung der Todesursache und möglicher vorbeugender Massnahmen eingeschickt.

3.5.2 Trichomonose

Im zweiten Quartal des Berichtsjahres kamen mehrere telefonische Meldungen aus verschiedenen Kantonen über vermehrte Todesfälle bei Grünfinken. Daraufhin wurden vier Tiere aus drei Kantonen (BE, AG, SG) zur Untersuchung eingesandt. Sie starben alle aufgrund einer Infektion mit dem Einzeller *Trichomonas* sp. Damit handelte es sich um einen Ausbruch der Trichomonose bei Grünfinken und aufgrund der Meldungen aus der Bevölkerung um eine über die Schweiz ausgebreitete Epidemie. Bei der Trichomonose kommt es durch die Parasiten zu einer starken Entzündung von Kropf und Speiseröhre, was schlussendlich zum Tod des Tieres führt.

3.5.3 Neosporose bei Gatterhirschen

In zwei Betrieben im Kanton Luzern traten vermehrt Fehlgeburten auf. Aborte bei Damhirschen sind nicht selten, häufig bleibt die Ursache unklar. Bei diesen beiden Betrieben kam es zu einer Häufung, wodurch es zum Bestandesproblem wurde. Es konnte der Einzeller *Neospora* sp. diagnostiziert werden (PCR, Inst. für Parasitologie, Univ. Bern). Infektionsquelle sind typischerweise Hunde.

3.5.4 Pneumonie bei Gämsen und Steinböcken

Es wurden in Steinwild- und Gamsbeständen in den Kantonen Graubünden, St.Gallen, Obwalden und Wallis im dritten Quartal 2014 vermehrt hustende Tiere und Abgänge beobachtet. Über den Sommer und mit Beginn der Jagd wurde festgestellt, dass im letzten Winter, trotz des milden Wetters, regional die Bestände zum Teil bis um die Hälfte oder zu zwei Dritteln, eingegangen waren. Ab Juli dieses Jahres stieg die Anzahl der eingesandten Tiere zur Abklärung wegen Husten, Abmagerung oder Verenden an und die Situation in den drei Gebieten war beunruhigend. Es wurden durchweg starke Lungenentzündungen festgestellt. Die primäre Ursache konnte bisher in keiner Kolonie eruiert werden. Bei der Mehrheit der Tiere lag ein ausgeprägter Lungenwurmbefall vor. Bei einigen Tieren wurden Viren oder Bakterien nachgewiesen aber insgesamt lag kein einheitliches ätiologisches Bild vor und es ist zu vermuten, dass es sich ein multifaktorielles Geschehen handelte. Ob der milde Winter 2013/14, gefolgt von einem nassen, eher kühlen Sommer, sich auf die natürliche Selektion durch den Winter, das Überleben der Parasiten auf den Weiden, und die Kondition der Tiere im Frühling/Sommer negativ ausgewirkt hat, ist schwer zu überprüfen.

3.5.5 Moderhinke bei Steinböcken

Es wurden zwischen Ende August und Anfang September drei schwere Fälle von Moderhinke bei Steinböcken aus dem Kanton Freiburg diagnostiziert. Der Ausbruch der Moderhinke wurde von der Wildhut über längere Zeit beobachtet, da die befallenen Tiere klinische Symptome gezeigt haben, bevor sie schliesslich erlegt wurden. In allen untersuchten Fällen wurde auffälligerweise der benigne Bak-

teriensubtyp nachgewiesen (Inst. für Veterinär-Bakteriologie, Univ. Bern), welcher beim Hausschaf nur milde Hufläsionen verursacht. Der spezifische Ablauf der Moderhinke beim Steinbock ist noch weitgehend unerforscht. Die Übertragung erfolgt indirekt über kontaminierte Böden, feuchte Böden begünstigen die Infektion durch Aufweichen des Horns und Verminderung der Klauengesundheit. Beim Steinwild werden typischerweise die schwereren, grösseren Böcke von der Krankheit betroffen, möglicherweise weil diese häufiger in niedrigeren, feuchteren Lagen und in der Nähe von Haustierherden, die als Infektionsquelle fungieren können, vorkommen. In wie weit klimatische Faktoren, Interaktion mit Haustieren während der Alpsommerung, anderweitig geschwächter Allgemeinzustand oder Mischinfektionen mit anderen Erregern zum Entstehen der starken Form der Moderhinke beim Steinbock beitragen, ist derzeit noch offen.

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.

3.5.7 Taubenpest

Es wurden im vierten Quartal 2014 in den Zeiträumen Mitte Oktober bis Anfang November und Mitte bis Ende Dezember acht Vögel zur Abklärung der Todesursache untersucht, welche in Zusammenhang mit vorberichtlich erwähntem Sterben weiterer Tiere stand. Es handelte sich um vier Tauben aus dem Kanton Bern, zwei Tauben aus dem Kanton Solothurn, eine Taube aus dem Kanton Thurgau und eine Alpendohle aus dem Kanton Uri. Bei sechs Tauben (2x SO, 3x BE, 1x TG) konnte mittels PCR (Abteilung Geflügelkrankheiten, Univ. Zürich) das Pigeon Paramyxovirus 1 nachgewiesen werden, den Erreger der Taubenpest. Eine Taube (BE) und die Alpendohle (UR) waren mittels PCR negativ. Weitere Fälle sollen im gleichen Zeitraum auch in Graubünden aufgetreten sein.

3.6 Molekularbiologische Untersuchungen

Im Berichtsjahr wurden molekularbiologische Untersuchungen sowohl zu Diagnostik- wie auch zu Forschungszwecken durchgeführt. Insgesamt waren es 186 Fälle. Interne Fälle standen alle in Zusammenhang mit Diagnostikfällen, auch wenn weiterführende Untersuchungen als Forschungsarbeiten anzusehen sind. Andere Auftraggeber kamen von extern oder aus der Zusammenarbeit mit anderen Instituten der Universität (Inst. für Parasitologie, Inst. für Tierpathologie) und im Rahmen eines Forschungsprojektes in Zusammenarbeit mit dem KARCH, der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz.

Kategorie	Auftraggeber	Anzahl Fälle	Tiere	Erreger
Diagnostik	FIWI, Wildtiere	1	Baummarder	Staupevirus
		1	Dachs	Staupevirus
		30	Füchse	Staupevirus
		1	Iltis	Staupevirus
		2	Kröten	Herpesvirus, Iridovirus
		1	Steinmarder	Staupevirus
	Institut für Parasitologie, Univ. Bern	1	Maus	Sendaivirus
	Institut für Tierpathologie, Univ. Bern	1	Meerschweinchen ¹	Herpesvirus, Staupevirus
		81	Zootiere ²	Herpesvirus (80), Staupevirus (1)
Forschung	FIWI, Wildtiere	9	Rehe	Herpesvirus
	Extern	48	Schildkröten	Herpesvirus
	KARCH	10	Molche	Iridovirus

¹ verrechnet

² Zootiere: 80xHerpesvirus (Ausland), 1x Staupevirus (Vetsuisse)

4 Forschung

4.1 Projektzusammenstellung

Die Forschung am FIWI hat sich im Jahre 2013 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	Laufend	Kropf, Segner, in Kooperation mit Karl Fent, Basel. PRODOC-Programm unter Leitung von Hanspeter Naegeli, Vetsuisse Zürich
Immunotoxicity of environmental contaminants to fishes	BAFU	Abgeschlossen	Baumann, Rehberger, Segner
Wirkung subletaler Konzentrationen von Chemikalien auf den Gesundheitszustand von Regenbogenforellen	Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodnany, Czech Republic	Abgeschlossen	Schmidt-Posthaus, Koordination: Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodnany, Czech Republic
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	Neu	Rehberger, Segner
Etablierung einer Zebrafisch-Haltungs- und Versuchsanlage	Startergrant Universität Bern	Neu	Baumann
Störungen des Schilddrüsen-Hormonsystems in der Entwicklung des Zebrafisch (Danio rerio) – Konsequenzen für Morphologie, Physiologie und Verhalten	DFG	Neu	Baumann
Strukturelle Deskriptoren für Hormon-aktive Chemikalien	Umweltbundesamt Deutschland	Neu	Baumann, Segner
Toxikokinetik und Toxikodynamik von persistenten Chemikalien in antarktischen Fischen	SNF	Neu	Strobel, Segner, Burkhardt-Holm (Universität Basel)

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

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

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

4.1.1.1 Immuntoxizität von Umweltchemikalien bei Fischen: eine Literaturlauswertung

Eine intakte Immunkapazität ist für das Überleben, die Entwicklung und Reproduktion von Organismen essentiell. Der evolutionäre Wettbewerb („race of arms“) zwischen dem Immunsystem der Wirtsorganismen und den Virulenzmechanismen der Pathogene entscheidet über den ökologischen Erfolg der Arten. Das Immunsystem wird jedoch nicht nur durch Pathogene beeinflusst, sondern auch durch zahlreiche andere Faktoren. Bei Fischen mehren sich in den letzten Jahren Beobachtungen aus Feld- wie Laboruntersuchungen zu nachteiligen Wirkungen von Umweltchemikalien auf das Immunsystem. Dementsprechend weisen Fischpopulationen aus belasteten Gewässern häufig eine erhöhte Inzidenz infektiöser Krankheiten auf. Insbesondere hormonaktive Umweltkontaminanten und immunaktive Pharmaka wie Diclofenac greifen nachweislich in das Immunsystem von Fischen ein und könnten die Suszeptibilität gegenüber Pathogenen erhöhen. Angesichts dieses Defizits haben das Ökotoxzentrum der EAWAG und das FIWI eine Literaturstudie initiiert, die folgende Fragen beantworten sollte: (i) welche Messparameter und –ansätze werden genutzt, um immuntoxische Wirkungen bei Fischen nachzuweisen? (ii) sprechen die untersuchten Parameter generell auf immuntoxische Chemikalien an oder nur auf bestimmte Chemikaliengruppen? (iii) korrelieren Veränderungen in molekularen und zellulären Immunparametern mit Veränderungen in der Immunkapazität der Fische?

Für den Zeitraum von 1995 bis 2015 wurden insgesamt 131 publizierte Studien gefunden, in denen immuntoxikologische Untersuchungen an Fischen durchgeführt worden waren. Als Endpunkt zur Erfassung der immuntoxischen Wirkungen wurde eine breite Palette von Parametern eingesetzt, aber die nachfolgenden 3 Endpunkte fanden am häufigsten Verwendung (s.a. Abbildung): (i) Phagozytose-Aktivität von Fisch-Immunzellen, (ii) „respiratory burst“-Aktivität von Fisch-Immunzellen, (iii) Expression von Zytokinen und Chemokinen. Es bleibt jedoch unklar, ob diese drei Endpunkte deshalb bevorzugt gemessen wurden, weil sie einen generellen Indikatorwert für immuntoxische Stoffe haben, unabhängig von deren chemischer Klasse oder der immuntoxischen Wirkweise, oder weil sie technisch gut zugänglich sind. Ebenso kann derzeit keine schlüssige Aussage zur Vorhersagekraft der molekularen und zellulären Endpunkte für die Immunkapazität der Fische gemacht werden. Was aus der Literaturlauswertung jedoch deutlich hervorgeht, ist, dass ein einzelner Prüfparameter mit Sicherheit nicht ausreichen wird, um Wirkungen von Chemikalien auf das Immunsystem von Fischen nachzuweisen, sondern es wird eine Kombination mehrerer Endpunkte und Methoden brauchen. Die Herausforderung ist nun, in experimentellen Untersuchungen abzuklären, wie eine solche Kombination immuntoxikologischer Prüfverfahren für Fische aussehen sollte. Entsprechende Studien sind am FIWI bereits angelaufen.

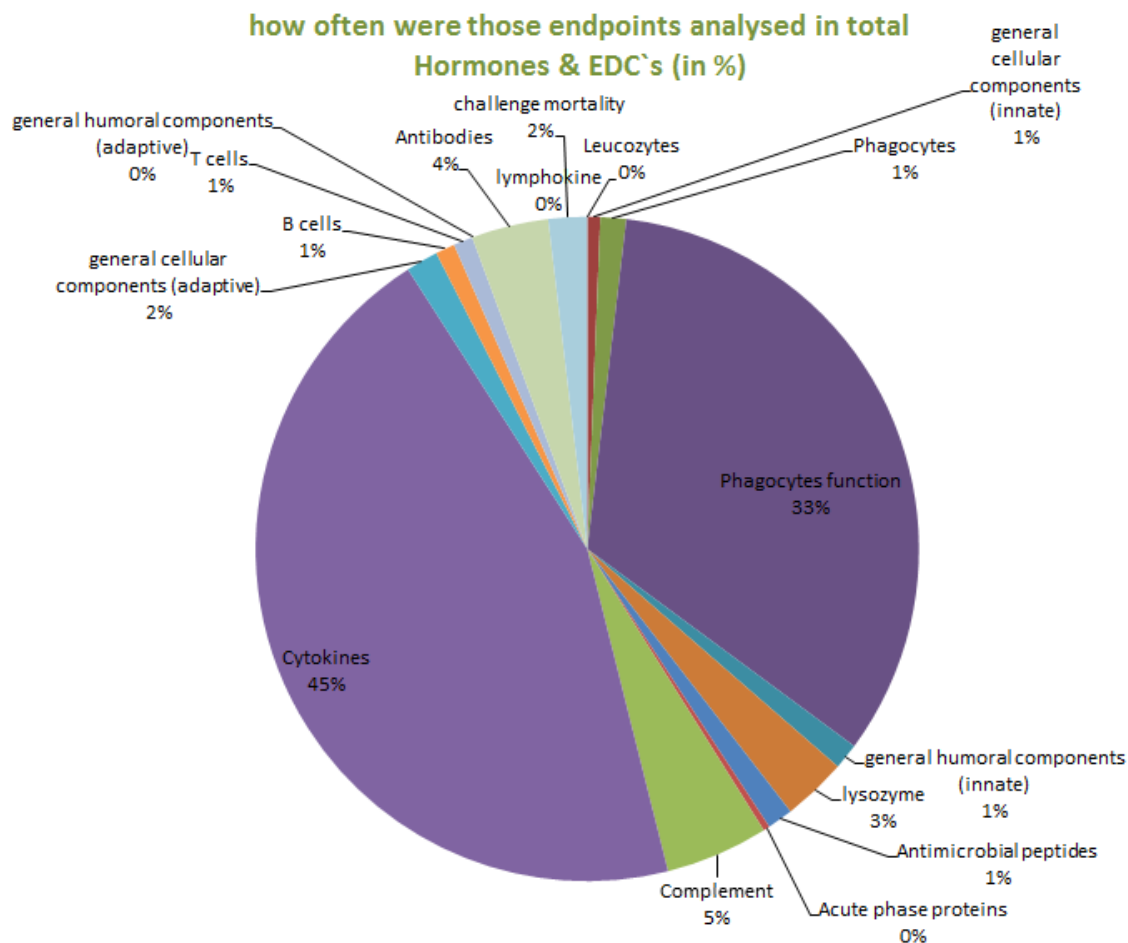


Abbildung: Wie oft wurden welche Parameter zum Nachweis immuntoxischer Effekte bei Fischen eingesetzt?

Förderung: Bundesamt für Umwelt

4.1.1.2 ABC Transporter in Eleutheroembryonen der Regenbogenforelle

Organismen besitzen eine breite Palette an Mechanismen, mit denen sie sich gegen schädigende Substanzen, wie sie in der Umwelt vorkommen oder im endogenen Stoffwechsel entstehen, schützen können. Ein wichtiges Element dieser Schutzsysteme sind die sogenannten ABC-Transporter. Hierbei handelt es sich um in der Zellmembran verankerte Proteine, die toxische organische Substanzen unter Verbrauch von ATP aus der Zelle herauspumpen, respektive deren Eintritt in die Zelle verhindern. Damit schützen sie die Zelle vor den möglichen schädigenden Wirkungen dieser Stoffe. Beispiel sind ABC-Transporter an den Gallenkanälchen der Leberzellen, die toxische Stoffwechselprodukte aus der Leberzelle in die Galle transferieren, oder ABC-Transporter an der Blut-Hirn-Schranke, die den Übertritt toxischer Stoffe in das Gehirn verhindern.

Bei aquatischen Organismen ist es wesentlich, Embryonen und Larven, die eine vergleichsweise große Körperoberfläche besitzen, vor der Aufnahme toxischer Stoffen aus dem umgebenden Medium zu schützen. Für aquatische Wirbellose konnte gezeigt werden, dass den ABC-Transportern hierbei eine zentrale Rolle zukommt. Überraschenderweise gibt es bisher jedoch kaum Informationen zu ABC-Transportern bei Embryonen und Larven von Fischen. Daher hat Christian Kropf in seiner Dissertation am Beispiel von Regenbogenforellen untersucht, (i) ob die Eleuthero-Embryonen von Forellen bereits ABC-Transporter besitzen, und falls ja, in welchen Organen diese Transporter exprimiert sind, (ii) ob diese Transporter bereits funktionell sind, (iii) wie sich die Transporter im Laufe der Entwicklung verhalten, und (iv) was passiert, wenn die Embryonen an Chemikalien exponiert werden, die mit den ABC-Transportern interferieren.

Mit Hilfe von qRT-PCR wurde die Expression von acht ABC-Transportern (*abcb1a*, *abcb1b*, *abcc1*, *abcc2*, *abcc3*, *abcc4*, *abcc5*, *abccg2*) in Dottersack, Haut, inneren Organen und Kopf von Forellenembryonen nachgewiesen, und gezeigt, wie sich die Expressionsmuster im Zeitraum nach dem Schlupf verändern. Die Transporter zeigten unterschiedliche Verteilungs- und Entwicklungsmuster: während einzelne Transporter kurz nach dem Schlupf eine sehr hohe Expression im Dottersack aufwiesen, die dann allerdings im Laufe der Entwicklung (stark) abnahm, zeigten andere Transporter anfangs sehr niedrige Transkript-Abundanzen, die aber im Laufe der Entwicklung klar zunahmen, meistens in den inneren Organen (siehe Abbildungen). Mit Hilfe von funktionellen Assays konnte gezeigt werden, dass die Transporter tatsächlich bereits in den frühen Embryonalstadien aktiv sind. Allerdings führte die Exposition der Embryonen an Umweltchemikalien wie das Fungizid Clotrimazol zu einer Beeinträchtigung der Pumpaktivität. Diese Studie, die zur Veröffentlichung eingereicht wurde, weist erstmals nach, dass Forellenembryonen funktionelle ABC-Transporter besitzen, die in Organ- und Entwicklungsstadium-abhängiger Weise exprimiert sind, und deren Funktion durch Chemikalien gestört werden kann.

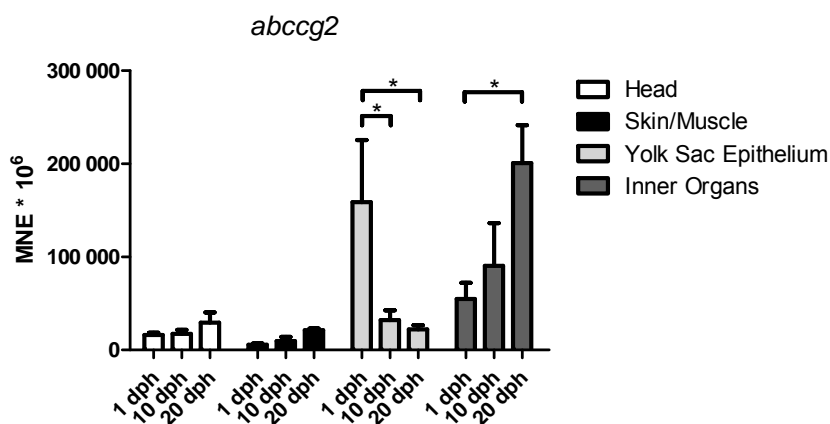


Abbildung: Gewebe- und Entwicklungszeitpunkt-abhängige Expression der mRNA des ABC Transporters *abccg2* in Eleutheroembryonen der Regenbogenforelle: 1 Tag nach Schlupf (1 dph) findet sich eine hohe Abundanz des *abccg2*-Transkripts im Dottersack (yolk sac epithelium), die danach jedoch deutlich abnimmt (10 und 20 Tage nach Schlupf, 10 und 10 dph). Dafür nimmt die Expression in den inneren Organen (inner organs) deutlich zu mit der Entwicklung.

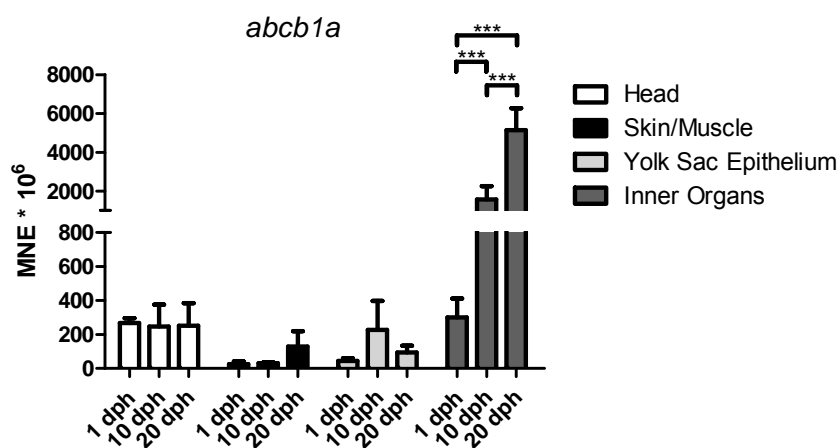


Abbildung: Gewebe- und Entwicklungszeitpunkt-abhängige Expression des ABC Transporters *abcb1a* in Eleutheroembryonen der Regenbogenforelle: 1 Tag nach Schlupf (1 dph) ist der Transporter in allen Geweben nur schwach exprimiert, jedoch erfährt er bis Tag 10 resp. 20 nach Schlupf eine signifikante Zunahme in den inneren Organen.

Förderung: SNF, SUK

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 Haustiere 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 bei Luchsen	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser
Umfrage zum Vorkommen der Räude bei freilebenden Tieren in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Hari, Ryser
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Bibern in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser, Wimmershoff, Hari
Dynamik und Persistenz der Gämsblindheit bei Wildpopulationen: Umwelt - Einflussfaktoren	Inst. Veterinär-Bakteriologie / Eigenmittel	Abgeschlossen	Ryser
Staupe bei Wildtierpopulationen in der Schweiz	Eigenmittel / BLV	Laufend	Origgi, Ryser
Methodenentwicklung zur Verhinderung der Ausbreitung von Chytridiomykose bei Amphibi-populationen	BAFU	Laufend	Geiger, Schmidt (Institut für Evolutionsbiologie und Umweltwissenschaften, Universität Zürich), Origgi
Verbreitung von Infektionen mit <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> bei Wildschweinen und Identifikation von Risikofaktoren	BLV	Abgeschlossen	Batista Linhares, Ryser, Origgi
Oekologie von <i>Francisella tularensis</i> bei Wildtierpopulationen	BAFU, SECB	Abgeschlossen	Pilo, (Institut für Veterinär-Bakteriologie), Origgi
Leptospirose bei Wildtieren	BLV	Neu	Marreros, Ryser
Vorkommen von Infektionen mit dem Virus der Aujeszky'schen Krankheit beim Wildschwein	BLV (ERA-NET EMI-DA „APHAEA“)	Laufend	Meier, Ryser
Pathologie, Vorkommen und Diagnostik der Räude beim Wildschwein in der Schweiz	Eigenmittel	Neu	Ryser, Meier, Origgi

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Verbreitung von Epitheliocystis in Bachforellen in Schweizer Fliessgewässern, Abklärung von Einflussfaktoren, molekulare Charakterisierung und Speziespezifität	Bundesstipendium	Abgeschlossen	Guevara, Schmidt-Posthaus
Proliferative Nierenerkrankung in Äschen in der Wutach	E. Schneider	Abgeschlossen	Schmidt-Posthaus
PKD: Einfluss von Wanderhindernissen und Besatzmassnahmen	BAFU	Neu	Schmidt-Posthaus
Einfluss von Gewässerparametern auf das Auftreten von Proliferativer Nierenkrankheit bei Forellen	Eigenmittel	Laufend	Katulic, Wahli
Auftreten der Proliferativen Nierenkrankheit in Fischzuchten des Kantons Waadt	Kanton Waadt	Abgeschlossen	Wahli
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, Wahli
Sinergia : Temperature driven emergence of Proliferative Kidney Disease in salmonid fish – role of ecology, evolution and immunology for aquatic diseases in riverine landscapes	SNF	Neu	Strepparava, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli; mitbeteiligte Mitarbeiter und Institute: Hartikainen, Jukola (Department Aquatische Ökologie, EA-WAG), Rinaldo (Labor für Ökohydrologie, EPFL), Holand, Seccombe (Universität Aberdeen)
Kontrolle von Flavobacteriaceae in Europäischen Fischzuchten. Projekt „Pathofish“	EMIDA ERA-NET und Eigenmittel	Laufend	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	Laufend	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 Flavobacteriaceae in Europäischen Fischzuchten (EMIDA ERA-NET Projekt „Pathofish“)

In der Fischzucht spielen zwei Gattungen der Familie Flavobacteriaceae eine wichtige Rolle als Krankheitserreger, *Flavobacterium* in Süßwasseranlagen und *Tenacibaculum* in Meerwasseranlagen. Im Süßwasser sind v.a. Salmoniden betroffen, im Meerwasser neben Lachsen auch eine Reihe weiterer wichtiger Zuchtarten wie Plattfische, Barsche und Brassen. Die Behandlung von systemischen Flavobakterien-Infektionen erfolgt meist mittels Antibiotika, wobei allerdings zunehmend Resistenzen festgestellt werden. Um eine erfolgreiche Prävention sowie eine gute Prophylaxe durchführen zu können, sind sowohl geeignete Diagnostikmethoden als auch wirksame Impfstoffe notwendig. Das hier beschriebene EMIDA ERA-Net Projekt wurde von einem Konsortium mit acht Partnern aus Frankreich, Italien, Dänemark, Norwegen, Finnland und der Schweiz durchgeführt. Ziel des Projektes war es, Grundlagen zu erarbeiten, um die Populationsstruktur und Epidemiologie von *Flavobacterium* und *Tenacibaculum* zu verstehen, Strategien gegen eine Ausbreitung besonders aggressiver Stämme zu entwickeln, sensitive und spezifische Nachweisverfahren für die Erreger zu etablieren und schliesslich Impfstoffkandidaten zu identifizieren und zu testen.

In einem ersten Schritt des Projektes ging es darum, Europa-weit Isolate von *Flavobacterium* und *Tenacibaculum* zu sammeln. Während dies für *Flavobacterium* gelang (insgesamt mehr als 1000 Isolate), konnte die Aufgabe für *Tenacibaculum*-Isolate nicht erfüllt werden, u.a. weil sich viele Isolate, die als *Tenacibaculum* angesprochen wurden, als andere Arten erwiesen. Für die genetische Charakterisierung der Isolate wurden zwei methodische Herangehensweisen gewählt: Multi Locus Sequence Typing (MLST) für alle Isolate und eine vollständige Sequenzierung für ausgewählte Isolate. Für die MLST Typisierung wurde für beide Arten je ein einheitliches Vorgehen entwickelt, welches es erlaubte, die Resultate nach Bereinigung zu vergleichen und phylogenetische Zusammenhänge zwischen Isolaten zu ermitteln. Diese Ergebnisse wurden in verschiedenen Publikationen veröffentlicht, u.a. auch für die in der Schweiz gefundenen Isolate (Strepparava et al. 2013). Die untersuchten Schweizer Isolate gehörten zu 27 unterschiedlichen Sequenztypen (ST's), wobei diese ST's mehrheitlich zwei klonalen Komplexen (CC-ST2 und CC ST90) zugeordnet werden konnten. Die beiden Komplexe sind auch in anderen Ländern Europas verbreitet. 8 Singletons konnten keinem bekannten Komplex zugeordnet werden. ST's treten nicht räumlich isoliert auf, sondern in einer Fischzuchtanlage können mehrere ST's gleichzeitig nebeneinander vorkommen.

Aufgrund der MLST-Charakterisierung wurden Vertreter verschiedener klonaler Komplexe für die genomische Sequenzierung ausgewählt. Dies erlaubte es, sowohl „Kern-Gene“, d.h. jene Gene, die bei allen untersuchten Isolaten vorkamen, als auch variable Gene zu identifizieren. Weiterhin konnten von diesen Analysen Sequenzen für Diagnostikmethoden resp. für die Entwicklung von Impfstoffen abgeleitet werden.

Neben der Sequenzierung wurde auch eine phänotypische Analyse eines Teils der *Flavobacterium*-Isolate durchgeführt. Dazu wurde das Überleben der Bakterien unter verschiedenen in vitro-Kulturbedingungen (Temperatur, Salinität, Salzgehalt) getestet sowie die Produktion proteolytischer Enzyme ermittelt. Ein Temperaturbereich von 15-20°C erwies sich als optimal für das Wachstum von *Flavobacterium*. Bei allen Isolaten wurde die Bildung eines Biofilms nachgewiesen.

Der französische Industriepartner Phylogene entwickelte eine quantitative Taqman PCR-Methode zum Nachweis der bakteriellen Pathogene. Die neu entwickelte Methode ergibt im Bereich von 10 bis 10^5 Genomäquivalenten einen linearen Verlauf der Nachweiskurve; die Nachweisgrenze liegt bei 5 Genomäquivalenten, die untere Limite für eine Quantifizierung bei 10 Genomäquivalenten. Die Methode scheint spezifisch zu sein für *Flavobacterium*-Isolate. Das FIWI führte einen Vergleich zwischen der von Phylogene entwickelten Methode und einer im Rahmen der Dissertation von Nicole Strepparava entwickelten SYBR-PCR Methode durch (Strepparava et al. 2014). Dabei zeigte sich, dass die Methoden übereinstimmende Resultate erbrachten.

Verschiedene Pathogen-Gensequenzen wurden kloniert, um rekombinante Proteine für Impfstoffe herzustellen. Die Prüfung der Wirksamkeit der damit hergestellten Impfstoffe steht allerdings noch aus.

Insgesamt erlaubte es die internationale Zusammenarbeit im Rahmen des Projektes, Isolate aus zahlreichen Ländern Europas und teils auch von Übersee zu vergleichen und somit einen sehr guten Überblick über die Situation bezüglich *Flavobacterium* zu erhalten. Zudem konnten neue Diagnostik-Methoden entwickeln und unter Feldbedingungen getestet werden. Damit stehen jetzt sensitive, spezifische und validierte Methoden zum Nachweis von *Flavobacterium* zur Verfügung. Das Projekt hat aber wiederum die Schwierigkeiten bei der Entwicklung eines Impfstoffes gegen *Flavobacterium* aufgezeigt.

Strepparava N, Nicolas P, Wahli T, Segner H, Petrini O (2013). Molecular epidemiology of *Flavobacterium psychrophilum* from Swiss fish farms. *Dis Aquat Org* 105:203–210.

Strepparava N, Wahli T, Segner H, Petrini O (2014). Detection and quantification of *Flavobacterium psychrophilum* in water and fish tissue samples by quantitative real time PCR. *BMC Microbiology* 14: 105.

Förderung: EU/BLV

4.1.2.2 Proliferative Nierenkrankheit (PKD) in Besatzfischzuchten des Kantons Waadt

Die Proliferative Nierenkrankheit (PKD) ist eine parasitäre Erkrankung, die durch den mehrzelligen Parasiten *Tetracapsuloides bryosalmonae* verursacht wird. Der Parasit gehört zur Klasse der Malacosporea innerhalb des Stammes Myxozoa. Der Lebenszyklus des Parasiten beinhaltet zwei Wirte, Salmoniden als Vertebratenwirt und Bryozoen (Moostierchen) als Invertebratenwirt. Die Proliferative Nierenerkrankung (PKD) wird als “emerging disease” klassifiziert und bedroht sowohl Salmoniden in Fischfarmen wie Wildpopulationen. Die Krankheit gilt als eine der Ursachen für den Rückgang der Bachforellen in Schweizer Gewässern. Damit kommt dieser Krankheit aus Fischerei – und gewässerökologischer Sicht eine wichtige Bedeutung zu.

In einem Projekt im Kanton Waadt wurde der Frage nachgegangen, ob Besatzmassnahmen eine potenzielle Verbreitungsquelle für die Krankheit darstellen. Dazu galt es zu klären, ob PKD in Besatzfischzuchten auftritt und wie hoch der Anteil befallener Zuchten ist. In insgesamt 14 Anlagen wurden Forellen beprobt und die Nieren histologisch auf Anwesenheit des Parasiten untersucht. Sofern damit keine Parasiten nachgewiesen werden konnten, wurde zusätzlich ein immunhistochemischer Nachweis des Parasiten durchgeführt.

T. bryosalmonae konnte in Forellen von lediglich einer Anlage nachgewiesen werden, während in den anderen 13 Anlagen weder Fische mit *T. bryosalmonae* noch mit typischen Krankheitssymptomen gefunden wurden. In der Anlage mit infizierten Fischen wurde zu drei verschiedenen Zeitpunkten beprobt (August, September und Oktober) und die Fische waren bei allen drei Zeitpunkten positiv. In Fischen von neun Anlagen waren *Sphaerospora* sp. in den Nierentubuli zu erkennen. Die Prävalenz war sehr unterschiedlich und lag zwischen 4 und 64%. Der Befund ist insofern von Interesse, als es sich bei *Sphaerospora* ebenfalls um einen Myxozoen mit einem komplexen Lebenszyklus handelt. Der Nachweis dieses Parasiten deutet darauf hin, dass Myxozoen im entsprechenden Gewässer vorkommen können. Im Gegensatz zu *T. bryosalmonae* verursacht *Sphaerospora* sp. keine nachweisbaren Schäden in befallenen Fischen.

Mit dem Nachweis von positiven Fischen in einer Anlage konnte gezeigt werden, dass eine Ausbreitung der Krankheit durch Besatz mit infizierten Fischen zumindest nicht ausgeschlossen werden kann. Die betroffene Anlage produziert mittlerweile keine Besatzfische mehr.

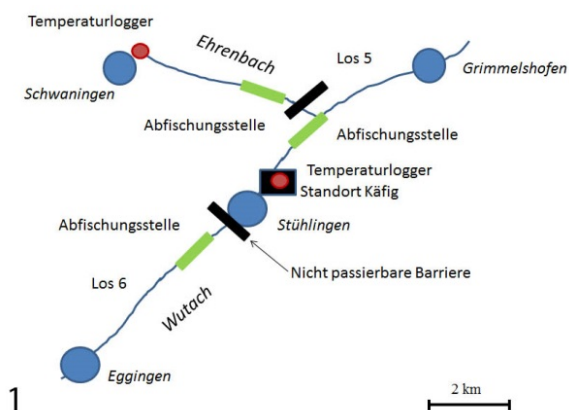
Förderung: Kanton Waadt

4.1.2.3 Proliferative Nierenerkrankung bei Bachforellen unter natürlichen Bedingungen - Infektionsstatus, Pathologie und Mortalität

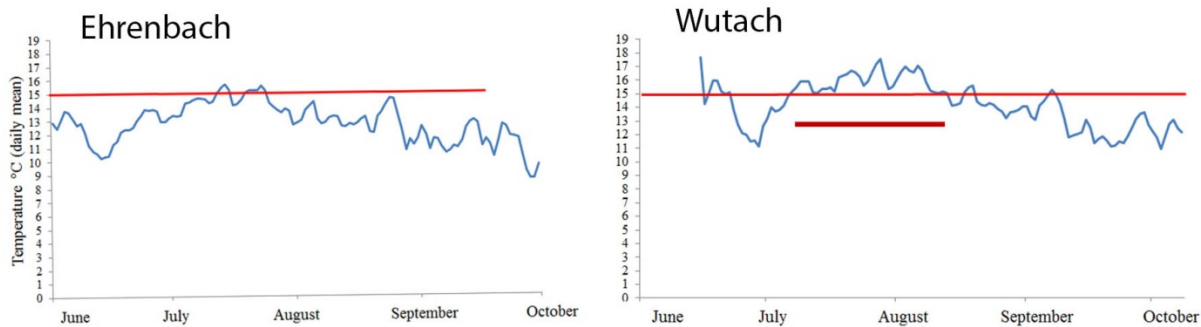
Die weite Verbreitung der Proliferative Nierenerkrankung (PKD) in freilebenden Bachforellenpopulationen der Schweiz führt zu der Frage, ob die Krankheit negative Auswirkungen auf die Fischbestände

hat. Verlauf und Ausprägung der PKD sind temperaturabhängig. Laborversuche haben gezeigt, dass bei Wassertemperaturen ab etwa 15°C eine erhöhte Sterblichkeit auftritt. Bei Regenbogenforellen ruft die PKD bei 18°C Mortalitäten von bis zu 85% hervor (Bettge et al. 2009, Schmidt-Posthaus et al. 2012). Für Bachforellenpopulationen im Freiland liegen derzeit allerdings keine Daten zu PKD-induzierten Mortalitäten vor. Dieses Wissensdefizit ist methodisch bedingt, da die Elektroabfischungen, wie sie für Freilanduntersuchungen eingesetzt werden, es zwar ermöglichen, Prävalenz sowie Infektionsintensität und -pathologie zu bestimmen, aber nicht die Erfassung von Mortalitäten oder Mortalitätsraten.

Das vorliegende Projekt hatte zum Ziel, Krankheitsinzidenz und Mortalitäten bei Bachforellen unter Freilandbedingungen zu untersuchen. Dazu wurden von Juli bis Oktober 2013 insgesamt 85 Bachforellen-Sömmerlinge in einem Käfig in der Wutach, einem Grenzgewässer im Norden der Schweiz, ausgesetzt. Dieses Gewässer ist positiv für PKD. Der Käfig wurde regelmässig inspiziert, die Zahl der toten Tiere aufgezeichnet und Proben für histologische Untersuchungen genommen. Nach 2.5 Monaten wurden die überlebenden Fische euthanasiert und ebenfalls untersucht. Als Negativkontrolle dienten Bachforellen-Sömmerlinge, die in der PKD-freien Fischzucht gehalten wurden, aus der auch die exponierten Tiere stammten. Weiterhin wurden freilebende Fische ober- und unterhalb des Käfigs mittels Elektroabfischung entnommen und auf das Vorhandensein von PKD untersucht, um Vergleichsinformationen über Krankheitsprävalenz und -intensität in der residenten Wildpopulation zu erhalten. Als Vergleich wurde ein Gewässer ohne PKD-Nachweis (Ehrenbach) untersucht. Die Wassertemperaturen an den Probenahmestellen wurden mittels Temperaturlogger dokumentiert.



Abbildungen: Figur links: schematische Zeichnung des Probennahmestellen: grün gekennzeichnet sind die Abfischungsstellen in der Wutach und im Ehrenbach, der schwarze Kasten kennzeichnet die Lokalisation des Käfigs, in dem die Forellen exponiert wurden, die roten Punkte kennzeichnen die Standorte der Temperaturlogger; Bild rechts: Käfig, in dem die Bachforellen in Wutachwasser exponiert wurden. Die Tiere wurden mittels eines Futterautomaten regelmässig gefüttert. Das vorgespannte Drahtgeflecht sollte verhindern, dass der Wasserzulauf in den Käfig durch Schwemm-Material verstopft wurde.

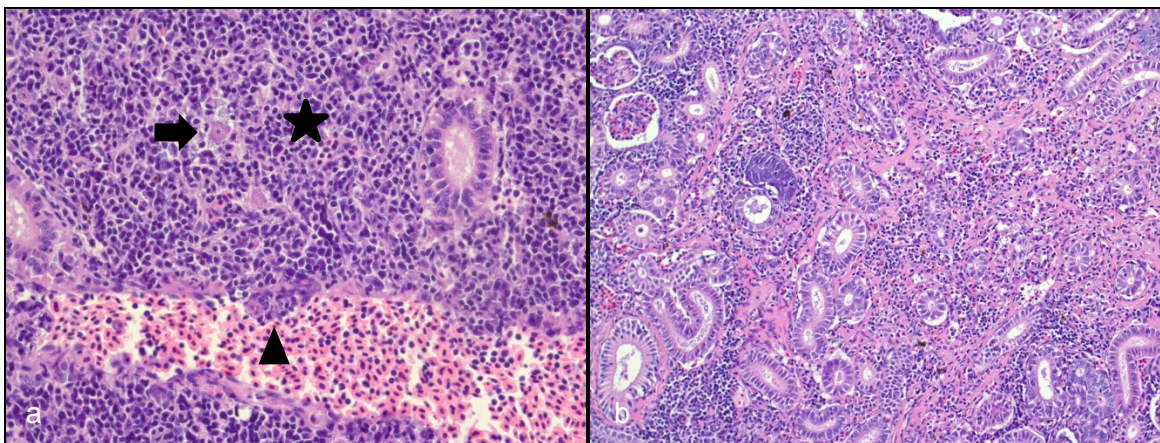


Figur 3:

Abbildungen: Temperaturverläufe von Juni bis Oktober 2013 im Ehrenbach und in der Wutach. Die rote Linie kennzeichnet 15°C, eine Temperatur, die als kritisch für die Krankheitsentwicklung der PKD angesehen wird.

Während im Ehrenbach die Wassertemperatur über den gesamten Untersuchungszeitraum bis auf wenige Tage unter 15°C blieb, stieg die Wassertemperatur in der Wutach im Juli und August mehrere Wochen über 15°C.

Im Ehrenbach konnte keine PKD nachgewiesen werden, während die Bachforellen aus der Wutach PKD-positiv waren. Die PKD-Inzidenz der im Käfig in der Wutach gehaltenen Bachforellen (69%) war vergleichbar mit der Prävalenz bei freilebenden Bachforellen (80 bzw. 82%) in der Wutach. Die PKD-bedingte Mortalität der im Käfig gehaltenen Tiere betrug 15%. Bachforellen, die während des Versuches verendeten, zeigten deutliche PKD-bedingte akute Nierenveränderungen mit Gefäss-Nekrosen, eine granulomatöse Entzündung im interstitiellen Gewebe und viele Parasiten im interstitiellen Gewebe. 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.



Abbildungen: Histopathologische Untersuchungen des Nierengewebes der abgefischten Bachforellen und der im Käfig gehaltenen Bachforellen, die die Expositionszeit überlebten. a. Bachforelle mit akuten PKD Anzeichen, hochgradige Verbreiterung des Interstitiums (Stern) mit Infiltration mit vielen Makrophagen und vielen Parasitenanschnitten (z.B. Pfeil); Thrombenbildung im Gefäss (Pfeilkopf); b. chronische Nierenveränderungen mit Bindegewebszubildung um Tubuli und Gefässe

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die PKD-bedingte Mortalität in freilebenden Bachforellen niedriger sein könnte als gemäss den Befunden aus Laborversuchen zu erwarten wäre. Allerdings muss dies in weiteren Untersuchungen bestätigt bzw. widerlegt werden.

Die Ergebnisse dieser Arbeit wurden veröffentlicht (Schmidt-Posthaus et al. in press).

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

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

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

4.1.2.4 Tularämie in Wildtieren

Tularämie ist eine sich ausbreitende, zoonotische Krankheit, welche durch das Bakterium *Francisella tularensis* verursacht wird. Zwei klinisch relevante Unterarten sind bekannt: *F. tularensis* subsp. *tularensis*, welches hauptsächlich auf dem Nordamerikanischen Kontinent die meisten tödlichen Infektionen beim Menschen verursacht, und *F. tularensis* subsp. *holarctica*, welches in der gesamten nördlichen Hemisphäre vorkommt. In der Schweiz ist *F. tularensis* subsp. *holarctica* seit 1951 nachgewiesen (Bouvier et al. 1951). In den letzten beiden Jahren führte das Institut für Veterinärbakteriologie zusammen mit dem FIWI eine Studie zum Status von *F. tularensis* in der Schweiz durch (Juni 2012 bis Mai 2014). Das Projekt fokussierte auf die Pathologie der Krankheit bei verschiedenen Wildtierarten, mit besonderer Berücksichtigung der für das Verständnis der Infektionsdynamik wichtigen krankmachenden Eigenschaften des Erregers. Dabei wurde das Vorkommen von Infektionen mit *F. tularensis* sowohl bei häufig als auch sporadisch befallenen Wirten untersucht. Das Wirtsspektrum schloss Lagomorphe, Nager (Mörner, 1992) und Musteliden (Henson et al., 1978) ein. Insgesamt wurden 53 Feldhasen (*Lepus europaeus*), 69 Mäuse (*Mus musculus*), 38 Biber (*Castor fiber*) und ein Steinmarder (*Martes foina*) untersucht. *F. tularensis* wurde bei 28 Feldhasen, 24 Mäusen und dem Steinmarder nachgewiesen.

Von besonderem Interesse war der Nachweis von zwei unterschiedlichen Stämmen von *F. tularensis* bei Feldhasen, wobei Erreger der zum B.FGNF002-00 gehörenden Cluster bei 26 Tieren nachweisbar waren, während erstmals in der Schweiz Vertreter des B.13 Clusters bei zwei Hasen gefunden wurden (Origgi et al., 2014). Der Nachweis unterschiedlicher Stämme von *F. tularensis* in der Schweiz zeigt die Notwendigkeit einer Neudefinition der Phylogeografie dieses Erregers in der Schweiz aber auch in ganz Europa mit klaren Konsequenzen für die Behandlung menschlicher Infektionen. Tatsächlich sind Vertreter des B.FTNF002-00 Cluster im Gegensatz zu Vertretern des B.13 Clusters empfindlich für Macrolide (Origgi et al., 2014). Die vorgefundene Pathologie bei den Hasen war charakterisiert durch wenige makroskopische Veränderungen in Milz, Lymphknoten und Trachea. Histologisch wurden Veränderungen in Milz, Leber, Lymphknoten, Nebenniere, Lunge und Gastro-Intestinaltrakt gefunden. Die Veränderungen reichten von granulomatösen bis zu nekrotisierenden Läsionen und die Ausdehnung und Verteilung stand in Zusammenhang mit dem Stadium der Erkrankung (Frühstadium bei verunfallten Tieren vs. Spätstadium bei an der Tularämie verendeten Tieren). Wegen der unterschiedlichen Anzahl Fälle pro Cluster (26 für B.FTNF002-00 und nur zwei für B.13) war es nicht möglich, definitive Schlüsse über Stamm-bedingte Unterschiede im pathologischen Bild zu ziehen. Immerhing gab es Hinweise für solche Unterschiede, die jedoch mit Übertragungsexperimenten bestätigt werden müssen.

Keiner der Biber erwies sich als PCR-positiv für *F. tularensis*, was frühere Untersuchungen bestätigte.

Im Rahmen unserer Untersuchungen hatten wir die Gelegenheit, einen Ausbruch der Tularämie in einer freilebenden Population von Hausmäusen, die zu Versuchszwecken beobachtet wurden, zu studieren. Die gefundenen Veränderungen stimmten mit Beschreibungen in der Literatur überein, allerdings waren die Veränderungen in den Lungen ausgeprägter als üblicherweise beschrieben (Origgi et al., 2015). Alle Mäuse waren durch Erreger des B.FTNF002-00 Clusters infiziert (Origgi et al., 2015).

Einer der interessantesten Befunde unserer Untersuchungen betraf der Nachweis von *F. tularensis* bei einem Steinmarder (Origgi et al., 2013). Zwar sind Musteliden als empfänglich für *F. tularensis* bekannt

(Henson et al., 1978), doch wurde eine solche noch nie bei einem Steinmarder nachgewiesen. Besonders interessant war das vollständige Fehlen von für Tularämie typischen makroskopischen und histologischen Veränderungen. Einzig ein grosser, eitrig-entzündlicher Herd wurde festgestellt. Solche Veränderungen werden typischerweise als Folge von Bisswunden oder anderen Verletzungen bei verschiedenen Wildtieren gefunden. Dieser Befund weist darauf hin, dass in Ländern mit endemischer Tularämie vermehrt auch unübliche Wirte als potentielle Träger beachtet werden sollten.

Dieses Forschungsprojekt zeigte a) die Bedeutung von Tularämie in der Schweiz insbesondere in Bezug auf relativ hohe Fallzahlen bei Wildtieren sowie beim Menschen; b) das Vorhandensein eines neuen Stammes von *F. tularensis* subsp. *holarctica* in der Schweiz und c) einen möglichen Zusammenhang unterschiedlicher Pathologie mit unterschiedlichen Stämmen von *T. tularensis*.

Bouvier, G., Burgisser, H., and Schneider, P.A. 1951. Premier cas de tularémie chez le lièvre en Suisse. Schweizer Archiv Für Tierheilkunde 93: 821–822.

Henson JB, Gorham JR, Shen DT. 1978. An outbreak of tularemia in mink. Cornell Vet 68: 78-83.

Mörner T. 1992. The ecology of tularaemia. Rev Sci Tech 11:1123-1130.

Origgi FC, Frey J, Pilo P. 2014. Characterisation of a new group of *Francisella tularensis* subsp. *holarctica* in Switzerland with altered antimicrobial susceptibilities, 1996 to 2013. Euro Surveill 19(29). pii: 20858.

Origgi FC, König B, Lindholm AK, Mayor D, Pilo P. 2015. Tularemia among Free-Ranging Mice without Infection of Exposed Humans, Switzerland, 2012. Emerg Infect Dis 21:133-5. doi: 10.3201/eid2101.140906.

Origgi FC, Wu N, Pilo P. 2013. *Francisella tularensis* infection in a stone marten (*Martes foina*) without classic pathological lesions consistent with tularemia. J Vet Diagn Invest 25: 519-521.

Förderung: Bundesamt für Gesundheit BAG

4.1.2.5 Enzootische Pneumonie (EP) beim Wildschwein: epidemiologische und pathologische Untersuchungen (Dissertation M. Batista Linhares)

Die Enzootische Pneumonie (EP) ist eine durch das Bakterium *Mycoplasma hyopneumoniae* verursachte Lungenentzündung der Hausschweine, die bedeutende ökonomische Verluste zur Folge haben kann. Von 1999 bis 2003 führte die Schweiz ein Kontrollprogramm durch, das die Häufigkeit dieser Krankheit bei Hausschweinen erfolgreich reduzierte. Allerdings deuteten rezidivierende Ausbrüche auf eine mögliche Rolle freilebender Wildschweine als Infektionsquelle hin. Da über die Epidemiologie der EP bei Wildschweinen wenig bekannt war, hatte diese Studie zum Ziel: (1) die Häufigkeit von *M. hyopneumoniae*-Infektionen bei Wildschweinen in der Schweiz abzuschätzen; (2) Risikofaktoren für Infektion bei Wildschweinen zu identifizieren; (3) zu evaluieren, ob die Infektion bei Wildschweinen mit den gleichen makroskopischen und mikroskopischen Lungenveränderungen in Verbindung steht, wie sie bei Hausschweinen als EP-typisch gelten.

Von 978 Wildschweinen aus fünf Studiengebieten wurden zwischen Oktober 2011 und Mai 2013 Nasen- und Bronchientupfer sowie Lungen gesammelt. Die Nasentupfer sowie Tupfer aus den Luftwegen (Bronchien) wurden mit der sog. PCR-Methode zum Nachweis von *M. hyopneumoniae* getestet (Zusammenarbeit mit dem Institut Galli-Valerio, Lausanne). Lungengewebe wurde beprobt für mikroskopische Untersuchungen. Die Identifikation von Risikofaktoren erfolgte mittels statistischen Methoden (Zusammenarbeit mit dem Institut für Veterinary Public Health, Bern).

Die Häufigkeit der Infektion (Prävalenz) in Nasentupfern erreichte 26.2%, wobei deutliche geographische Unterschiede beobachtet wurden. Die geschätzten Wildschweindichten, das Auftreten von EP-Ausbrüchen bei Hausschweinen und das junge Alter wurden als Risikofaktoren für Infektionen von Wildschweinen identifiziert. Infektionen bei Wildschweinen standen oft in Verbindung mit Lungenveränderungen, wie sie bei EP-Schweinen bekannt sind.

Als Schlussfolgerung kann festgehalten werden, dass in der Schweiz *M. hyopneumoniae* häufig beim Wildschwein vorkommt, dass die gleichen Risikofaktoren für Infektionen bei Wildschweinen wie bei

Hausschweinen relevant sind, und dass Wildschweine die gleichen Lungenveränderungen entwickeln wie Hausschweine. Die gesammelten Daten und das Muster der Ausbrüche bei Hausschweinen deuten darauf hin, dass eine Übertragung eher von Hausschweinen auf Wildschweine als umgekehrt stattfindet (Batista Linhares et al. 2015). Molekularbiologische Untersuchungen, die in einem Parallelprojekt am Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern durchgeführt wurden, haben tatsächlich dokumentiert, dass im Fall eines EP-Ausbruchs bei Hausschweinen die *M. hyopneumoniae*-Stämme der Hausschweinenach dem Ausbruch bei Wildschweinen nachgewiesen werden konnten (Kuhnert & Overesch 2014).

Batista Linhares M, Belloy L, Origgi FC, Lechner I, Segner H, Ryser-Degiorgis M-P. 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* 2015, 10(3):e0119060.

Kuhnert P., Overesch G. 2014. Molecular epidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* from outbreaks of enzootic pneumonia in domestic pig and the role of wild boar. *Vet. Microbiol.* 174 (1-2): 261-266.

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
Round robin test for standardization of an in vitro hepatocyte assay as alternative to the in vivo fish bioaccumulation test	Health and Environmental Sciences Institute HESI (Washington)	Abgeschlossen	Goeritz, Segner
Herstellung und Charakterisierung von Forellen-Leber S9 Fraktion für in vitro Enzym-Assays	Industrie	Abgeschlossen	Baumann, Segner
New marketable in vitro assay for screening fragrance ingredients for their bioaccumulation potential	KTI, Industrie	Neu	Kropf, Segner
In vitro Untersuchungen zum Fremd-Stoffwechsel von Fischen	Fraunhofer-Gesellschaft, Industrie	Abgeschlossen	Bischoff-Goeritz, Baumann, Kropf, Segner
Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	BLV	Neu	Keeling, von Siebenthal, Wahli
Übertragbarkeit des in-vitro Metabolismus Assays auf Karpfen	Stiftung Forschung 3 R	Neu	Bischoff-Goeritz, Segner
Wundheilung von Fettflossen	Norwegen	Abgeschlossen	Wahli, Schmidt-Posthaus
Evaluierung von Betäubungsmethoden von Melander	Industrie	Abgeschlossen	Von Siebenthal, Wahli

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 Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*)

In vielen Ländern ist heutzutage die Festlegung von Abbruchkriterien bei der Planung und Durchführung von Tierversuchen gesetzlich vorgeschrieben. Anhand von Abbruchkriterien können Versuchstiere beim ersten Anzeichen des bevorstehenden Todes aus dem Versuch entfernt und auf humane Art getötet werden. Damit wird beabsichtigt, das Leiden der Versuchstiere auf das absolut Notwendige zu reduzieren.

Bei der Etablierung von Abbruchkriterien braucht es eine Abwägung zwischen Tierwohl und wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn: im Sinne des Tierwohls sollte ein Tier so früh wie möglich aus einem Versuch entnommen werden. Wird ein Tier jedoch zu früh entnommen, kann dies negative Auswirkungen auf die Aussagekraft der Resultate einer Studie haben. Erschwerend kommt zudem hinzu, dass die Wahl eines optimalen Abbruchkriteriums von einer Vielzahl von Faktoren abhängt, z.B. von der eingesetzten Tierart, der Art der Untersuchungen oder des verwendeten Stressors. Abbruchkriterien müssen somit sehr sorgfältig und für jede Tier- und/oder Studienart speziell festgelegt werden.

Verglichen mit der Forschung mit Säugetieren, gibt es in der Forschung mit Fischen kaum wissenschaftlich fundierte Abbruchkriterien. Zwar wurde vorgeschlagen, bei der Durchführung von akuten Toxizitätstests mit Fischen das Moribund-Stadium als Abbruchkriterium einzuführen, jedoch fehlte bisher eine allgemein anerkannte Definition des Moribund-Stadiums, und ein Konsens über die entsprechenden Beurteilungskriterien.

Für Infektionsstudien mit Fischen, z.B. zur Überprüfung der Effektivität von Impfstoffen und/oder Immunstimulanzien, wurden bis jetzt noch keine Abbruchkriterien definiert, obwohl solche Studien üblicherweise eine hohe Belastung für die Tiere bedeuten. Das FIWI hat, basierend auf seinen Erfahrungen mit Infektionsstudien eine Kriterienliste zur Ermittlung von Abbruchkriterien zusammengestellt, jedoch beruhen die darin enthaltenen Parameter lediglich auf empirischen Beobachtungen. Zur Erhöhung der Objektivität, Verlässlichkeit und Vergleichbarkeit sind aber experimentell ermittelte und abgesicherte Abbruchkriterien unerlässlich.

Am FIWI wurde daher ein neues Projekt initiiert, um objektive und möglichst einfach zu erfassende Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Fischen experimentell zu bestimmen. Dazu werden drei videoüberwachte Infektionsversuche mit individuell markierten Regenbogenforellen durchgeführt. Ziel der Studie ist die bisher am FIWI verwendeten empirischen Abbruchkriterien zu überprüfen und gegebenenfalls zu verifizieren, und sie wo nötig zu optimieren und/oder zu ergänzen. Darüber hinaus soll untersucht werden, wie robust die Abbruchkriterien sind. Dazu werden naive, geimpfte und immunstimulierte Fische infiziert und der Einfluss der Immunitätsfördernde Massnahmen auf den Krankheitsverlauf und die Abbruchkriterien erfasst. Schliesslich soll, basierend auf den Erfahrungen dieser Studie, eine Anleitung erstellt werden, mit deren Hilfe auch für andere Fischarten und Fragestellungen objektive Abbruchkriterien ermittelt werden können.

Förderung: BLV

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Identifizierung von Krankheitsmarkern bei Fischen	Fraunhofer-Gesellschaft	Abgeschlossen	Benedicenti, Conradi, Segner
Vakzineentwicklung gegen Furunkulose	NF	Neu	Origgi, Wahli, Segner, Frey
Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis	BLV	Abgeschlossen	Diserens, von Siebenthal, Wahli
Qualitätsicherung bei Histopathologie von Fischen	Industrie / USEPA	Abgeschlossen	Segner

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 Risikobasierte Überwachung von Aquakulturen: Von der Theorie zur Praxis

Aufgrund der bilateralen Verträge zwischen der Schweiz und der EU ist die Schweiz verpflichtet, eine risikobasierte Überwachung ihrer Aquakulturbetriebe zu etablieren. Im Rahmen eines durch das BLV finanzierten Projektes wurde ein wissenschaftlich fundiertes Modell zur Risikoklassierung der Schweizer Aquakulturbetriebe entwickelt. Eine Validierung des Modells anhand von im Feld erhobenen Daten stand jedoch noch aus. Diese Aufgabe wird nun in einem Fortsetzungsprojekt bearbeitet.

Eine Zielsetzung des neuen Projektes ist es, die im Vorläuferprojekt mittels Fragebogen erfassten Daten durch Betriebsbesuche auf ihre Stichhaltigkeit zu prüfen. Daneben sollen die für die amtlichen Kontrollen entwickelten Vorgehensweisen und Ansätze auf ihre Brauchbarkeit getestet werden. Ein Vergleich der auf der bisherigen Datenbasis ermittelten Risikoklassen von Zuchtanlagen mit den effektiven Seuchenausbrüchen soll zudem zeigen, wie brauchbar die verwendeten Ansätze für eine risikobasierten Seuchenüberwachung sind. Schliesslich soll noch evaluiert werden, inwieweit das vorhandene Modell spezifisch ist zur Überwachung jener Fischkrankheiten, für die es entwickelt wurde, oder ob es auf andere Krankheiten übertragen werden kann.

Für das Projekt wurden vier Pilotkantone (Bern, Waadt, Wallis und Zürich) ausgewählt, die über eine für die Schweiz repräsentative Zusammensetzung von Aquakulturbetrieben verfügen. Sämtliche Betriebe in diesen Kantonen wurden ein- bzw. zweimal besucht. Bei der Durchführung der Kontrollen zeigte sich, dass die für die Risikoklassierung notwendigen Daten einheitlich, sicher und mit vertretbarem Aufwand erfasst werden können. Ein Vergleich der im Feld erfassten Daten mit denjenigen, die im Rahmen des Vorgängerprojektes mittels Fragebogen erhoben wurden, ergab teilweise deutliche Abweichungen. Es stellte sich heraus, dass die für eine risikobasierte Überwachung notwendigen Angaben mittels Fragebogen nicht in ausreichender Qualität ermittelt werden können. Eine Absicherung der Daten vor Ort erscheint somit nicht nur sinnvoll sondern notwendig.

Zusätzlich wurde von mehreren der kontrollierten Anlagen Proben genommen und auf meldepflichtige virale Fischseuchen untersucht. In drei Fällen wurde bei symptomlosen Fischen eine Fischseuche diagnostiziert. Dieses Resultat zeigt, dass Probenahmen zwingend notwendig sind, um klare Aussagen zum Status von Schweizer Fischzuchten bezüglich der meldepflichtigen Seuchen machen zu können.

Ein Vergleich des Seuchenstatus mit den berechneten Risikoklassen lieferte befriedigende Resultate, d.h. für diejenigen Anlagen, die einen Seuchenausbruch erlebt hatten, wurde in der Regel auch eine höhere Risikoeinstufung errechnet. Um das Modell noch verbessern zu können, wäre allerdings die Einführung eines Seuchenzonen-Konzeptes entsprechend demjenigen der EU unumgänglich.

Mit der Durchführung einer Sensitivitätsanalyse und einer phylogenetischen Analyse der in den letzten 10 Jahren in Schweizer Fischzuchten isolierten Viren konnte die Bedeutung der Wasserversorgung (Quelle, Oberflächengewässer) und des Fischhandels auf die Seuchenausbreitung aufgezeigt werden. Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Risikoklasse und Krankheitsgeschehen ergab, dass

das Modell, obwohl nur für die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und die Infektiöse Hämato-poetische Nekrose (IHN) entwickelt, auch auf eine weitere virale meldepflichtige Fischseuche angewendet werden könnte, nämlich auf die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN).

Oidtman BC, Pearce FM, Thrush MA, Peeler EJ, Ceolin C, Stärk KDC, Dalla Pozza M, Afonso A, Diserens N, Reese RA, Cameron A (2014). Model for ranking freshwater fish farms according to their risk of infection and illustration for viral haemorrhagic septicaemia. *Prev. Vet. Med.* 115(3-4):263-279.

Förderung: BLV

4.1.4.2 Diagnosemethoden für den Nachweis von Infektionskrankheiten bei Amphibien

Amphibien erfahren weltweit einen dramatischen Populationsrückgang (Stuart et al., 2004). Als Grund werden verschiedene Faktoren in Betracht gezogen wie Globale Klimaerwärmung, Verschmutzung, Übernutzung der Bestände, fortschreitende Habitatsverluste und („emerging“) Infektionskrankheiten. In Bezug auf Krankheiten gelten Infektionen durch *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) und Ranaviren als besonders gefährlich für die Populationen. In Zusammenarbeit mit der Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilien der Schweiz (KARCH) wurde damit begonnen, Diagnostikmethoden für Chytridiomycosen sowie den Nachweis von neuen und sich ausbreitenden infektiösen Erregern einschliesslich Ranaviren zu etablieren, wobei das Hauptaugenmerk auf Wildpopulationen gerichtet ist. Bis anhin waren die bevorzugten Körperstellen für den Nachweis von Pilzhypen die Extremitäten und der Bauch der Tiere. Wir konnten aber nachweisen, dass die Hypen bevorzugt in Hautfalten des sich zurückbildenden Schwanzes von metamorphisierenden Kaulquappen akkumulieren. Basierend auf diesem Befund ist es für die Zukunft wichtig, nebst Extremitäten und Bauch auch die erwähnten Hautfalten für den Nachweis von Pilzen zu berücksichtigen, insbesondere, wenn Tiere nur einen geringen Befall aufweisen und damit die Gefahr von falsch negativen Resultaten besteht. Die Resultate der Studie wurden publiziert (Geiger et al., 2013)

Geiger CC, Schmidt BR, Origgi FC. 2013. Accumulation of the pathogenic fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* on the regressing tail of midwife toads *Alytes obstetricans* undergoing metamorphosis. *Amphibia-Reptilia* 34: 255-258

Stuart SN, Chanson JS, Cox NA, Young BE, Rodrigues ASL, Fischman DL, Waller RW. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783-1786.

Förderung: BAFU

5 Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte

5.1 Publikationen

5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Avgan B, Zimmermann F, Güntert M, Arıkan F, Breitenmoser U (2014). The first density estimation of an isolated Eurasian lynx population in Southwest Asia. *Wildlife Biology* 20:217-221.
- Avila M, Alves L, Khosravi M, Ebert-Ader N, Origgi F, Schneider-Schaulies J, Zurbriggen A, Plattet P (2014). Thermodynamics tune the morbillivirus membrane fusion machinery. *Journal of Virology* 88:2961-2966.
- Baumann L, Knörr S, Keiter S, Nagel T, Rehberger K, Volz S, Oberrauch S, Schiller V, Fenske M, Holbech H, Segner H, Braunbeck T (2014). Persistence of endocrine disruption in zebrafish (*Danio rerio*) after discontinued exposure to the androgen 17 β -trenbolone. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 33:2488-96.
- Baumann L, Knörr S, Keiter S, Nagel T, Rehberger K, Volz S, Oberrauch S, Schiller V, Fenske M, Holbech H, Segner H, Braunbeck T (2014). Reversibility of endocrine disruption in zebrafish (*Danio rerio*) after discontinued exposure to the estrogen 17 α -ethinylestradiol, *Toxicology and Applied Pharmacology* 278:230–237.
- Burri C, Vial F, Ryser-Degiorgis MP, Schwermer H, Darling K, Reist M, Wu N, Beerli O, Schöning J, Cavassini M, Waldvogel A (2014). Seroprevalence of hepatitis E virus in domestic pigs and wild boars in Switzerland. *Zoonoses and Public Health*. 61:537-44.
- Chapron G, Kaczensky P, Linnell JDC, von Arx M, Huber D, Andrén H, López-Bao JV, Adamec M, Álvares F, Anders O, Balčiauskas L, Balys V, Bedö P, Bego F, Blanco JC, Breitenmoser U, Brøseth H, Bufka L, Bunikyte R, Ciucci P, Dutsov A, Engleder T, Fuxjäger C, Groff C, Holmala K, Hoxha B, Iliopoulos Y, Ionescu O, Jeremić J, Jerina K, Kluth G, Knauer F, Kojola I, Kos I, Krofel M, Kubala J, Kunovac S, Kusak J, Kutal M, Liberg O, Majić A, Männil P, Manz R, Marboutin E, Marucco F, Melovski D, Mersini K, Mertzani Y, Mysłajek RW, Nowak S, Odden J, Ozolins J, Palomero G, Paunović M, Persson J, Potočník H, Quenette P-Y, Rauer G, Reinhardt I, Rigg R, Ryser A, Salvatore V, Skrbinišek T, Stojanov A, Swenson JE, Szemethy L, Trajçe A, Tsingarska-Sedefcheva E, Váňa M, Veeroja R, Wabakken P, Wölfl M, Wölfl S, Zimmermann F, Zlatanova D, Boitani L (2014). Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science*. 346:1517-1519.
- Depiereux S, Liagre M, Danis L, De Meulder B, Depiereux E, Segner H, Kestemont P (2014). Intersex occurrence in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry chronically exposed to ethinylestradiol. *PLoS One* 9: e98531.
- 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.
- Fernández-Sierra L, Casaubon J, Ryser-Degiorgis M-P, Vogt HR, Marco I, Peterhans E, Bachofen C (2014). Specificity of pestivirus antibodies in wild ruminants from Switzerland. *Schweiz Archiv für Tierheilkunde* 156:349-51.
- Gottstein B, Frey CF, Campbell-Palmer R, Pizzi R, Barlow A, Hentrich B, Posautz A, Ryser-Degiorgis M-P (2014). Immunoblotting for the serodiagnosis of alveolar echinococcosis in alive and dead Eurasian beavers (*Castor fiber*). *Veterinary Parasitology* 205:113-8.
- Lombardo A, Roncaglioni A, Benfentati E, Nendza M, Segner H, Fernandez A, Kühne R, Franco A, Pauné E, Schüürmann G (2014). Integrated testing strategy (ITS) for bioaccumulation assessment under REACH. *Environment International* 69:40-50.

- Lombardo A, Roncaglioni A, Benfentati E, Nendza M, Segner H, Jeram S, Pauné E, Schüürmann G (2014). Optimizing the aquatic toxicity assessment under REACH through an integrated testing strategy (ITS). *Environmental Research* 135:156-164.
- Michel AO, Mathis A, Ryser-Degiorgis M-P (2014). *Babesia* spp. in European wild ruminant species: parasite diversity and risk factors for infection. *Veterinary Research* 45:65.
- Möller AM, Hermsen C, Floehr T, Lamoree MH, Segner H (2014). Tissue-specific metabolism of benzo(a)pyrene in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) – a comparison between liver and immune organs. *Drug Metabolism and Disposition* 42:111-118.
- Möller A, Korytar T, Köllner B, Schmidt-Posthaus H, Segner H (2014). The teleostean liver as an immunological organ: intrahepatic immune cells (IHICs) in healthy and benzo[a]pyrene challenged rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Developmental & Comparative Immunology*, 46(2):518-29
- Nardini G, Di Girolamo N, Leopardi S, Paganelli I, Zaghini A, Origgi FC, Vignoli M (2014). Evaluation of liver parenchyma and perfusion using dynamic contrast-enhanced computed tomography and contrast-enhanced ultrasonography in captive green iguanas (*Iguana iguana*) under general anesthesia. *BMC Veterinary Research* 13:10:112
- Oidtmann BC, Pearce FM, Thrush MA, Peeler EJ, Ceolin C, Stärk KDC, Dalla Pozza M, Afonso A, Diserens N, Reese RA, Cameron A (2014). Model for ranking freshwater fish farms according to their risk of infection and illustration for viral haemorrhagic septicaemia. *Preventive Veterinary Medicine* 115(3-4):263-279.
- Origgi FC, Frey J, Pilo P (2014). Characterisation of a new group of *Francisella tularensis* subsp. *holartica* in Switzerland with altered antimicrobial susceptibilities, 1996 to 2013. *Euro Surveillance* 24;19(29).
- Quesada Garcia A, Valdehita A, Kropf C, Casanova-Nakayama A, Segner H, Navas JM (2014). Thyroid signaling in immune organs and cells of the teleost fish rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish and Shellfish Immunology* 38:166-174.
- Sattler U, Khosravi M, Avila M, Pilo P, Langedijk JP, Ader-Ebert N, Alves LA, Plattet P, Origgi FC (2014). Identification of amino acid substitutions with compensational effects in the attachment protein of canine distemper virus. *Journal of Virology* 88:8057-64.
- Schmidt-Posthaus H, Diserens N, Hjortaas MJ, Knüsel R, Hirschi R, Taksdal T (2014) First outbreak of sleeping disease in Switzerland – disease signs and virus characterization. *Diseases of Aquatic Organisms*, 111:165-171
- Schubert S, Peter A, Schönenberger R, Suter MJF, Segner H, Burkhardt-Holm P (2014). Transient exposure to environmental estrogen affects embryonic development of brown trout (*Salmo trutta fario*). *Aquatic Toxicology* 157:141-149.
- Segner H, Schmitt-Jansen M, Sabater S (2014). Assessing the impact of multiple stressors on aquatic biota: the receptor's side matters. *Environmental Science and Technology* 48:7690-7696.
- Steinbach C, Burkina V, Fedorova G, Grabicova K, Stara A, Velisek J, Zlabek V, Schmidt-Posthaus H, Grabic R, Kroupova HK (2014) The sub-lethal effects and bioconcentration of the human pharmaceutical atenolol in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Science of the Total Environment* 497-498:209-218
- Stidworthy MF, Garner MM, Bradway DS, Westfall BD, Joseph B, Repetto S, Guglielmi E, Schmidt-Posthaus H, Thornton SM(2014) Systemic scuticociliatosis (*Philasterides dicentrarchi*) in sharks. *Veterinary Pathology*, 51(3):628-632
- Strepparava N, Wahli T, Segner H, Petrini O (2014). Detection and quantification of *Flavobacterium psychrophilum* in water and fish tissue samples by quantitative real time PCR. *BMC Microbiology* 14:105.

- Verlhac-Trichet V, Vielma J, Dias J, Rema P, Santigosa E, Wahli T, Vogel K (2014). The Efficacy of a novel microbial 6-phytase expressed in *Aspergillus oryzae* on the performance and phosphorus utilization of cold- and warm-water fish: rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, and Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Journal of the World Aquaculture Society* 45:367-379.
- Vogt K, Zimmermann F, Kölliker M, Breitenmoser U (2014). Scent-marking behaviour and social dynamics in a wild population of Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *Behavioural Processes* 106:98-106.
- Wenger M, Shved N, Akgül G, Caelers A, Casanova A, Segner H, Eppler E (2014). Developmental oestrogen exposure differentially modulates IGF-I and TNF α expression levels in immune organs of *Yersinia ruckeri*-challenged young adult rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *General and Comparative Endocrinology* 205:168-175.
- Willisch CS, Biebach I, Marreros N, Ryser-Degiorgis M-P, Neuhaus P (2014). Horn growth and reproduction in a long-lived male mammal: no compensation for poor early-life horn growth. *Evolutionary Biology* 42:1-11.

5.1.2 Buchbeiträge

- Breitenmoser U. 2014. Der Luchs in der fragmentierten Landschaft Mitteleuropas. Seiten 18–25 in: Auf leisen Pfoten – Dokumentation zur Tagung „Wildkatze, Luchs und Wolf“. Denkanstösse 11, Stiftung Natur und Umwelt Rheinland-Pfalz.
-)
- Ryser M-P (2014). (Kein Titel; kurzer Text zur Luchsmortalität). In: Geslin L. “Lynx – regards croisés”, Editions Slatkine, Geneva, Switzerland, p. 67.
- Schmidt-Posthaus H, Marcos-López M (2014) CHAPTER 4 - Non-infectious Disorders of Coldwater Fish. In: *Diseases and Disorders of Finfish in cage Culture*, 2nd edition, Editors: P.T.K. Woo, D.W. Bruno, CAB International, ISBN: 978-1-78064-207-9, pp. 114-154
- Vaughan L, Fehr A, Walther E, Schmidt-Posthaus H (2014) Chapter 23: Epitheliocystis and the importance of Chlamydia-related bacteria on fish health. In: *Free-living amoebae: an evolutionary crib for emerging pathogens*, edited by G. Greub, Wiley Blackwell, ISBN: 978-1-118-10299-2, p. 476.
- Von Siebenthal B and Schmidt-Posthaus H (2014). Granulomatous Encephalitis in a Seahorse (*Hippocampus reidi*). In: *Sensory System Pathology, Tampere 2013 Histopathology Workshop*, Editors: Bruno D, Elliott D and Nowak B, European Association of Fish Pathologists, ISBN: 0-9546666-7-4

5.1.3 Weitere Publikationen

- Marreros N, Ryser-Degiorgis M.-P. (2014). Merkblatt Leptospirose, 2 Seiten
- Marreros N, Ryser-Degiorgis M.-P. (2014). Fiche Leptospirose, 2 pages
- Nigsch A, Ryser M-P, Henschel A, Schneeberger D, Suter D, Jakob P (2014). Handbuch Tuberkulose beim Wild – Formen der Tuberkulose bei der Untersuchung von Wildtierkörpern. Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Bern, Switzerland, 48 pp. (erhältlich in Deutsch, Französisch und Italienisch). Deutsche Version: https://www.bundespublikationen.admin.ch/cshop_mimes_bbl/2C/2C59E545D7371EE48BEA927B126A2CE5.pdf
- Schöning J., Schmitt S., Beerli O., Ryser M.-P. 2014. Tuberkulose – Kein Hinweis auf verbreitetes Vorkommen beim Schweizer Schalenwild. *Schweizer Jäger* 3/2014: 2-5.

Segner H (2014). Hormone als Schadstoffe ? Die Wirkung von Umweltöstrogenen auf Fische. Biologie in unserer Zeit 4/2014 (44):232-241.

Wahli T (2014). Saprolegnia: Ein alter Bekannter als neue Gefahr. Aqua viva: Die Zeitschrift für Gewässerschutz 56(4): 19-21.

5.1.4 Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

Batista Linhares M (2014). 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. Dissertation, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 97 S.

Haas C (2014). Sarcoptic mange in wild boar: case description and first serological investigations. Masterarbeit, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 53 S.

Anja Maria Möller (2014). Aryl hydrocarbon receptor-mediated responses in the immune system and liver of rainbow trout. PhD-Arbeit. Phil-Nat-Fakultät, Universität Bern.

5.1.5 Projektberichte

Meier RK, Origgi FO, Akdesir E, Marreros N, Pewsner M, Wimmershoff J, Ryser-Degiorgis M-P (2014). Zusammenfassung der Untersuchungen von Gämsen und Steinwild aus dem Kanton St. Gallen, April-Oktober 2014. 4 pp.

Meier RK, Ryser-Degiorgis M-P (2014). Untersuchungen zum Vorkommen des Erregers der Aujeszky'schen Krankheit und zur Populationsgrösse beim Wildschwein in der Schweiz. 2. Zwischenbericht, Dezember 2014. 7pp.

Pewsner M, Origgi FO, Akdesir E, Ryser-Degiorgis M-P (2014). Veterinärmedizinische Untersuchung der Rehkitze mit Senderhalsbandversagen. Januar 2014. 11 pp.

Pewsner M, Ryser-Degiorgis M-P (2014). Abschlussbericht und Antwort auf spezifische Fragen der pathologischen und toxikologischen Untersuchungen der Fledermäuse mit Verdacht auf Permethrinvergiftung. November 2014. 7 pp.

Ryser-Degiorgis M-P, Marreros N, Akdesir E (2014). Antworten auf die Fragen von W. Burtscher & P. Malin (FL) zur bovinen Tuberkulose bei Wildtieren. Februar 2014. 6 pp.

Ryser-Degiorgis M-P und Mit-Antragsteller (2014). Research Project Progress Report BLV "Leptospirosis in Switzerland: prevalence study in free-ranging wildlife", 20.08.2014. 2 pp.

Ryser-Degiorgis M-P, Meli ML, Origgi FC (2014). Canine distemper epidemic in Swiss wildlife: epidemiological investigations and assessment of the risk of infection for domestic dogs. Final report, September 2014. 10 pp.

Ryser-Degiorgis M.-P. und Mit-Antragsteller (2014). Research Project Progress Report BLV "Integrative approach and method harmonization in wildlife health surveillance: population dynamics and pathogen distribution in wild boar and red fox from Switzerland", 29.11.2014. 5 pp.

Schmidt-Posthaus H (2014). Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung). Ergebnisse der Untersuchungen 2014. November 2014. 11 pp.

Schmidt-Posthaus H (2014). Schlussbericht 2014. Proliferative Nierenerkrankung (PKD) in der Wutach. Mai 2014. 21 pp.

Segner, H., Rehberger, K., Baumann, L. (2014). Abschlussbericht Assessing the immunotoxic potential of environmental chemicals in fish: a literature review., Dezember 2014, 40 Seiten.

Von Siebenthal B., Bernet D., Ochsenbein U. (2014). Weiterführende Untersuchungen zu den Gona-

denveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee. Synthesebericht Untersuchungsperiode 2011-2012. Im Auftrag des AWA Amt für Wasser und Abfall / Gewässer- und Bodenschutzlabor (GBL) und des LANAT Amt für Landwirtschaft und Natur / Fischereiinspektorat (FI). 44 S.

5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

- Connolly M, Garcia-Olias LA, Quesada-Garcia A, Fernandez-Cruz ML, Segner H, Navas JM (2014). Comparative study investigating the differences in sensitivities of an array of rainbow trout cell lines to primary hepatocyte cultures following AgNP exposure. SETAC Europe, 11.-15. Mai 2014, Basel. (Poster).
- Diserens N., Schmidt-Posthaus H (2014) Proliferative Hautläsionen, ausgelöst durch chronische Flavobakterieninfektionen? XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland (Vortrag)
- Guevara M, Vaughan L, Segner H., Seth-Smith H, Schmidt-Posthaus H (2014). Bedeutung, Verbreitung und Charakterisierung von Epitheliocystis in heimischen Bachforellen. XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland (Vortrag)
- Knüsel R, Wahli T (2014). Fish-Diseases. 2. Aqua-VET Workshop, ZHAW Wädenswil, 26. März, Wädenswil (Gemeinsamer Vortrag auf Einladung)
- Knüsel R, Wahli T (2014). Tiergesundheit. ATA-Fortbildung „Kontrolle Aquakulturbetriebe“. Organisation BLV. 27. März, Kandersteg. (Gemeinsamer Vortrag)
- Kotterba G, Granzow H, Höper D, Hanke D, Tauscher K, Keil G, Schmidt-Posthaus H, Schütze H, Bergmann SM, Nieper H, Böttcher K, Fichtner D (2014). Weitere Charakterisierung des „Leipziger Isolats“ vom Karpfen. . XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland (Poster)
- Kropf C, Fent K, Segner H (2014). ABC Transporters in *Oncorhynchus mykiss* primary gill cell culture. International Congress on the Biology of Fish, 3.-7. August 2014, Heriot-Watt University, Edinburgh, United Kingdom. (Vortrag)
- Marreros N, (2014). Bovine tuberculosis at wildlife-livestock interface in Atlantic habitat: VPHI-Seminar, 2. Februar 2014, Liebfeld (Vortrag auf Einladung)
- Mavrot F, Angst C, Wimmershoff J, Lewis F, Marreros N, Ryser-Degiorgis M.-P (2014). Spatial and temporal patterns of mortality in the Swiss beaver population. 11th biannual EWDA conference, 25-29. August 2014, Edinburg, UK. (Poster)
- Meier RK, Ruiz-Fons F, Ryser-Degiorgis M-P (2014). Serosurvey of Aujeszky's disease virus in the Swis wild boar population. Conference of the European wildlife disease association, 25.-29. August 2014, Edinburgh, Schottland. (Poster)
- Möller AM, Spirotis M, Segner H (2014). Cell-type specific arylhydrocarbon receptor signaling in culture liver and immune cells of rainbow trout. Oral presentation. 11th International Congress of the Biology of Fish ICBF. 3-7. August 2014. Edinburg, Scotland. (Vortrag)
- Müller AK, Brinkmann M, Baumann L, Stojilkovic A, Stoffel MH, Segner H, Kidd KA, Hollert H. Ultrastructural alterations in Yellow Perch (*Perca flavescens*) from a biological mercury hotspot in Nova Scotia, Canada. SETAC Europe, 11.-15. Mai 2014, Basel. (Poster)
- Origgi FC, Batista Linhares M, Pilo P, Ryser-Degiorgis MP (2004). Detection of a novel Betaherpesvirus in a Ruminant: Capreolus herpesvirus 1 (CaprHV1). SVTP meeting, 3. Juli 2014, Zürich, (Vortrag)

- Origgi FC (2004). The genome of Testudinid herpesvirus 3: an insight into one of the most relevant viral pathogens of tortoises. 9th International Symposium on the viruses of lower vertebrates. 1.-3. Oktober, Malaga, Spanien. (Vortrag).
- Origgi FC (2004). First detection of two distinct lineages of Testudinid herpesvirus 3 (TeHV-3) in Mediterranean tortoises. Joint AAZV, ARAV and AEMV, 19.-23. Oktober, Orlando, Florida. (Vortrag)
- Ott Knüsel F, Doherr MG, Knüsel R, Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2014). Bauchhöhlentumore beim Koi (*Cyprinus carpio koi*) und mögliche Risikofaktoren. XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland (Vortrag)
- Pewsner M, Origgi F, Akdesir E, Meier RK, Gehr B, Ryser-Degiorgis M-P (2004). Radio-collar-induced tracheal stenosis in roe deer fawns - consequences of material failure. Conference of the European wildlife disease association, 25.-29. August 2014, Edinburgh, Schottland. (Poster)
- Rodriguez-Sanchez N, Cronin MTD, Madden JC, Nerland IL, Hogfeldt AS, Segner H, Tollefsen KE (2014). Evaluation of non-animal methods as alternatives to in vivo fish bioaccumulation studies. SETAC Europe, 11.-15. Mai 2014, Basel. (Poster)
- Ryser M-P (2014). Target wildlife populations: knowing their size. EFSA workshop "Methodological approaches to improving representativeness of wildlife surveillance", 11-12. März 2014, Parma, Italien. (Vortrag auf Einladung)
- Ryser M-P (2014). European network for wildlife health surveillance. EFSA workshop "Methodological approaches to improving representativeness of wildlife surveillance", 11-12. März 2014, Parma, Italien. (Vortrag auf Einladung)
- Ryser M-P (2014). Rindertuberkulose und Wildtiere in der Schweiz: aktuelle Situation und Ausblick. Sektionsversammlung BKG Sektion Hirsche, 15. März 2014, Bern. (Vortrag auf Einladung)
- Ryser M-P (2014). Auch Krankheiten wandern mit – Bovine Tuberkulose in und um die Schweiz. Lysser Wildtiertage, 21. März 2014, Lyss/BE. (Vortrag auf Einladung)
- Ryser M-P & co-authors (2014). Babésies chez les ruminants sauvages: diversité et spécificité d'hôte. 32èmes Rencontres du GEEFSM, 6.-8. Juni 2014, Olivone/TI. (Vortrag)
- Ryser M-P & co-authors (2014). Ré-émergence de la pneumonie enzootique du porc : quel rôle le sanglier joue-t-il? 32èmes Rencontres du GEEFSM, 6.-8. Juni 2014, Olivone/TI. (Vortrag)
- Ryser M-P (2014). Updates and new trends in wildlife health investigations. EWDA pre-conference workshop "Taking wildlife health on the European continent-scale a step further?", 25. August 2014, Edinburgh, UK. (Vortrag auf Einladung)
- Ryser M-P (2014). Überwachung der Wildtiergesundheit in der Schweiz. Laborleitertagung (Informationsveranstaltung für veterinärmedizinische Diagnostiklaboratorien), 11. September 2014, Bern. (Vortrag auf Einladung)
- Sattler U, Kohsravi M, Avila M, Pilo P, Langedijk JP, Ebert-Ader N, Alves LA, Plattet P and Origgi FC. Natural occurrence of compensational amino acid substitutions in the attachment protein of canine distemper virus in wild carnivores. 11th Biennial Conference of the EWDA. 25.-29. August 2014, Edinburgh, UK. (Vortrag)
- Sattler U, Kohsravi M, Avila M, Pilo P, Langedijk JP, Ebert-Ader N, Alves LA, Plattet P and Origgi FC. Evidenza della selezione di aminoacidi con effetto compensatorio nell'emagglutinina del virus del cimurro in carnivore selvatici. 32èmes Rencontres du GEEFSM, 6.-8. Juni 2014, Olivone/TI. (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H (2014). Histopathology as a tool to diagnose trout disease. European Association of Fish Pathologists (EAFP) Finnish Branch, 30.-31. Januar 2014. Helsinki, Finnland (Vortrag auf Einladung)

- Schmidt-Posthaus H (2014). Einfluss von Wanderhindernissen und Besatzmassnahmen auf die Proliferative Nierenerkrankung in heimischen Bachforellen. Fischereiaufseherkurs 2014, BAFU, 20.-22. August, Pontresina. (Vortrag auf Deutsch und Französisch)
- Schmidt-Posthaus H (2014). Pathologie als Tool zur Diagnose von Fischerkrankungen. Arbeitskreis „Diagnostische Veterinärpathologie“, 24.-26. September 2014, Erbenhausen. (Vortrag auf Einladung)
- Schmidt-Posthaus H, Hirschi R., Schneider E (2014). Proliferative Nierenerkrankung in Bachforellen unter natürlichen Bedingungen - Infektionsstatus, Mortalität und Pathologie. XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland. (Vortrag)
- Seemann F, Knigge T, Au D, Segner H, Monsinjon T (2014). Oestrogenic modification of thymus growth and regionalization in juvenile sea bass, *Dicentrarchus labrax*. ESCBP Conference, 1.-4. September 2014. Glasgow, Scotland. (Vortrag)
- Sonnenburg J, Staubach C, Ferroglio E, Ryser M.-P, Gortazar C, Conraths F (2014). Validation of harmonized methods on selected wildlife host-pathogen combinations. 11th biannual EWDA conference, 25-29. August 2014, Edinburg, UK. (Vortrag)
- Steinbach Ch, Schmidt-Posthaus H, Kolarovaa J, Burkinaa V, Veliseka J, Randaka T, Kroupovaa HK (2014) Effekte umweltrelevanter Herz-Kreislauf Medikamente auf Karpfen und Regenbogenforelle Akut und Langzeitstudien. XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 8.-10. Oktober 2014, Starnberg, Deutschland. (Poster)
- Strobel A, Holm P, Segner H(2014). How do xenobiotic biotransformation rates in Antarctic Notothenoid fish compare to temperate species. 11th International Congress of the Biology of Fish ICBF. 3-7. August 2014. Edinburgh, Scotland. (Vortrag)
- Wahli T (2014). Diseased Fish: How to proceed?. 2. Aqua-VET Workshop, ZHAW Wädenswil, 26. März, Wädenswil (Gemeinsamer Vortrag auf Einladung)
- Wahli T (2014). Saprolegnia – Ein Problem in Schweizer Gewässern? Anlass der Kormoranwache des Hochrheins 1. September, Diessenhofen. (Vortrag auf Einladung)
- Wahli T, Hirschi R, Strepparava N (2014). Comparison of detection methods for *Flavobacterium psychrophilum*. EMIDA-Pathofish Meeting. 8.-9. Mai, Chioggia, Italien. (Vortrag)
- Wahli T, Hirschi R, Strepparava N (2014). Detection methods for *Flavobacterium psychrophilum*. EMIDA-Pathofish Closure Meeting. 20.-21. November, Paris. (Vortrag)
- Wahli T, Hirschi R, Strepparava N (2014). Vergleich verschiedener Nachweismethoden für *Flavobacterium psychrophilum*. XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAFP, 8.-10. Oktober 2014, Starnberg. (Vortrag).
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2014). Infections par *Saprolegnia* dans les rivières Suisses et Effet des barrières et du stockage sur la maladie rénale proliférative (MRP) dans la truite fario. Fischereiaufseherkurs 2014, BAFU, 20.-22. August, Pontresina. (Vortrag auf Deutsch und Französisch)
- Wahli T, Segner H (2014). Fins up for zebrafish: why using fish when heading for man? Seminar Roche, 16. Januar, Basel (Vortrag auf Einladung)
- Wolf, J., Ruehl-Fehlert, C., Baumann, L., Segner, H., Weber, K., Hardisty, J. (2014). Pathology working group review of histopathology specimens from three laboratory studies of diclofenac in trout. SETAC Europe meeting Basel, 11.-15.05.14 (Poster).

5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

Artikel mit Bezug auf FIWI:

- Cornaz P-A La gale du renard s'étend et menace aussi les chiens. Terre & Nature No. 21, 30.05.2014
- Les poissons lui livrent leurs secrets", Terre & Nature, 5.12.2013
- Monnier M. En route pour une nouvelle vie. L'illustré 15/13 : 44-48
- Ebinger D. Vom Erlegen bis auf den Teller (Weiterbildung für die Jäger am Arenenberg). Schweizer Bauer, 26 October, 2013

Fernsehsendung 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, 18.2.-7.3.14 (Origgi, Ryser, Segner, Schmidt-Posthaus)

Vorlesung Oekologie und Nachhaltigkeit für Veterinärmediziner: 1. Jahreskurs, 18.2.-12.3.14 (Segner, Wahli)

Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs 17.-21.11.14 Bern und 24.-28.11.14 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 2012 (Segner)

Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. R. Brun). Basel 25.4.2014 (Wahli)

Vorlesung zu den Themen Reptile functional anatomy and pathology; Reptile Infectious diseases and pathology; Take a walk on the wildside: Examples of common diseases in European Wildlife. University of Glasgow, School of Veterinary Medicine, Glasgow, 29.5.2013 (Origgi)

Vorlesung „Anatomy and Physiology of cold water fish“ und Mikroskopiekurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 19.3.14 (Segner)

Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopiekurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 20.3.14 (Wahli)

5.4.2 Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen

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

Amtstierärzte-Fortbildung “Kontrolle Aquakulturbetriebe“. Organisation BLV. 27.-28. März 2014, Kandersteg (Diserens, von Siebenthal, Wahli)

CAS Säugetiere - Artenkenntnis, Ökologie und Management, Lehrgang 2014-2015, Modul II: Telemetrie von Huftieren (organisiert von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften): Vorlesung und Demonstration: Veterinärmedizinische Aspekte beim Fang von Wildtieren. Wädenswil 14.2.2015 (Pewsner)

- CAS Säugetiere - Artenkenntnis, Ökologie und Management, Lehrgang 2012-2013, Modul II: Huf- und Raubtiere (organisiert von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften): Vorlesungen über Überwachung der Wildtiergesundheit in der Schweiz und wichtige Krankheiten der wilden einheimischen Säugetiere mit Demonstrationen. Wädenswil und Bern, 05.04.2013 (Ryser)
- Kurs "Einführung in die Ökotoxikologie" des Ökotoxikologiezentrums. Vortrag zu "In situ Methoden", 11.-12.6.2013. Ökotoxikologiezentrum., Dübendorf (Segner)
- SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Zürich, Schweiz, Thema: „Sensorische Organe, speziell Auge“, 03.07.2013 (Schmidt-Posthaus, Mitglied des Organisationsteams).
- Felasa-Kurs „Grundlagen tierexperimentellen Arbeitens mit Fischen“. Vortrag zu „Krankheiten bei Fischen“. 26. Juni, Heidelberg (Wahli)
- Felasa-Kurs „Grundlagen tierexperimentellen Arbeitens mit Fischen“. Vortrag zu „Schmerzempfinden und Leiden bei Fischen“. 26. Juni, Heidelberg (Segner)
- 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. 4.9.2014 (Wahli).
- Kurs "LTK Modul Ruminant" organisiert von der ETH Zürich für Forscher, die einen Antrag für Tierversuche inkl. Wildtierfänge einreichen wollen: Vorlesungen über die Immobilisation von Wildtieren (grundsätzliche Prinzipien und chemische Immobilisation) und den Fang von Rehen, Demonstrationen. Wädenswil/ZH, 30.06.2014 (Ryser, Pewsner).
- Jägerkurs zur Wildbrethygiene, organisiert von den Thurgauer Jägern: Vorlesung über Wildtierkrankheiten und Demonstrationen, Salenstein/TG, 21.09.2013 und 19.10.2013 (Ryser, Pewsner, Meier)
- Short course on toxicologic pathology in fish. FIWI und CEFAS, Weymouth (Feist S, Segner H: Organisatoren). Weymouth, UK, 15.-17.10.2013 (Segner, Baumann, Strobel)
- SVBT Fortbildungsveranstaltung Aquaristik. Vortrag: „Gesetzliche Grundlagen für die Haltung von Fischen zu Zierzwecken“. Olten, 19.03.2014 (Beat von Siebenthal)
- Weiterbildung für Hirschhalter, organisiert von AGRIDEA und der Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleine Wiederkäuer: Vorlesung über die pathologische Untersuchung von gehegten Hirschen. Winterthur, Switzerland, 24.10.13 (Ryser)
- Weiterbildungskurs für Fachpersonen und Versuchsleiter von Tierversuchen: Tierschutz im Rahmen der Fischbewirtschaftung. Teilgebiet Fischkrankheiten. Ecotoxsolutions, Basel. 10.12.2014 (Wahli)
- Weiterbildungskurs für Fachpersonen und Versuchsleiter von Tierversuchen: Tierschutzgerechte Haltung, Betreuung und Pflege der Fische, Gesundheit der Fische, Vermeiden von Krankheiten. Teilgebiet Fischkrankheiten. Ecotoxsolutions, Basel. 12.12.2014 (Wahli)
- Aus- und Weiterbildungskurs zu Fang, Immobilisation und Handling von grossen, wildlebenden Säugetieren, Bern, Schweiz, 20.-23.10.2014 (Ryser, Pewsner)

5.4.3 Spezielle Aktivitäten

- Nacht der Forschung Universität Bern. Beteiligung des FIWI mit eigenem Stand und Thema „Gestresste Tierwelt“. 6. September 2014, Bern. (Projektkoordination für FIWI: Wahli).
- Schweizer Zukunftstag. Beteiligung des FIWI am Fachprogramm Veterinärmedizin, Geologie, Informatik und Programme AFG. 13. November, Bern (Baumann, Müller, von Siebenthal, Wahli)
- Teilnahme am Mentoring-Programm: Ezgi Akdesir, Lisa Baumann, Kristina Rehberger

5.5 Besuche von Kursen und Tagungen

5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
14-16.01.2014	Laboratory Animal Course, Bern	Akdesir
29.01.2014	Graduate School for Cellular and Biomedical Sciences Students' Symposium, Bern	Kropf
30.-31.01.2014	European Association of Fish Pathologists (EAFP) Finish Branch, Helsinki, Finnland	Schmidt-Posthaus
10.2.2014	Kick-off Meeting Sinergia Projekt	Bailey, Schmidt-Posthaus, Segner, Strepparava, Wahli
24.3.2014	Kick-off Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel. BAFU, Bern	Wahli
27.-28.3.2014	Amtstierärzte-Ausbildung: Aquakulturkontrollen. BLV, Kandersteg	Diserens, von Siebenthal, Wahli
17.04.2014	GIS Course, Abteilung für Epidemiologie, Mavrot F., Bern	Akdesir, Pewsner
8.-9.05.2014	EMIDA-Eranet Projektmeeting: Pathofish. Chioggia, Italien	Wahli
11.-15.05.14	SETAC Europe meeting, Basel	Segner, Strobel, Baumann
06.-08.06.2014	GEEFSM Meeting, Olivone, TI,	Ryser, Origgi, Pewsner
14.06.2014	134. Delegiertenversammlung des Schweizerischen Fischerei-Verbandes, Neuenburg	Wahli
23.-24.06.2014	APHAEA-Meeting, Lyon, France	Ryser-Degiorgis, Meier
03.07.2014	SVTP Meeting „Sensorische Organe“, Zürich, Schweiz	Akdesir, Origgi, Schmidt-Posthaus
20.-22.8.2014	Fischereiaufseherkurs 2014, BAFU, Pontresina	Diserens, Schmidt-Posthaus, von Siebenthal, Wahli
25.-29.08.2014	Conference of the European wildlife disease association (EWDA), Edinburgh, Schottland	Origgi, Pewsner, Ryser-Degiorgis, Meier
27.-30.08.2014	Cutting Edge Pathology, Joint Congress of ESTP/ESVP, Berlin, Germany	Akdesir
1.-5.09.2014	Regulatorische Toxikologie, DGPT, Hannover, Deutschland	Kropf
2.09.2014	Effective Interactive Teaching and Learning, EPFL, Lausanne	Origgi
3.09.2014	15. Informationsveranstaltung für veterinärmedizinische Diagnostiklaboratorien	Ryser, Wahli
11. – 12.09.2014	ProDoc / SUK / XERR Doktoratsprogramm – jährlicher Retreat	Rehberger
24.-26.09.2014	Arbeitskreis „Diagnostische Veterinärpathologie“, Erbenhausen	Schmidt-Posthaus
01-03.10.2014	9 th International Symposium on the viruses of lower vertebrates. Malaga, Spain	Origgi
8.-11.10.2014	XV. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAFP, Starnberg	Schmidt-Posthaus, Segner, von Siebenthal, Wahli
13. – 16.10.2014	Jährliche Generalversammlung, EU Projekt „SOLUTIONS“	Rehberger

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
15.-17.10.2014	Short course in toxicologic pathology in fish, CEFAS, Weymouth	Baumann, Segner, strobel
19-23.10.2014	Joint AAZV, ARAV and AEMV, Orlando, Florida	Origgi
20.-22.10.2014	Aus- und Weiterbildungskurs zu Fang, Immobilisation und Handling von grossen, wildlebenden Säugetieren, Bern, Schweiz.	Pewsner, Ryser-Degiorgis, Meier
28.10.2014	Technical Working Group on Diagnostic Manual for Aquatic Diseases, Brüssel, Belgien	Schmidt-Posthaus
31.10.2014	Schweizer Bibersymposium 2014, Universität Fribourg	Ryser, Pewsner
10.-14.11.2014	Grundlagen der Epidemiologie, DGPT, Bochum, Deutschland	Kropf
20.-21.11.2014	EMIDA-Eranet: Pathofish. Closure-meeting. Paris, Frankreich	Wahli
28.11.2014	Effective lecturing, EPFL Lausanne	Origgi
1.12.2014	Präsentation Bericht "Ethischer Umgang mit Fischen". Eidgenössische Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich EKAH. Bern	Schmidt-Posthaus, von Siebenthal, Wahli
1. – 2.12.2014	Conference "Fish and amphibian embryos as alternative models in toxicology and teratology" Aulnay-sous-Bois / Paris, France	Rehberger, Baumann
10.12.2014	Kick off meeting KTI Projekt. New marketable <i>in vitro</i> assay for screening fragrance ingredients for their bioaccumulation potential, Genf	Segner

5.5.2 Auszeichnungen

Best Student Poster of the Conference of the European wildlife disease association 2014, Edinburgh für das Poster: Pewsner M., Origgi F., Akdesir E., Meier R.K., Gehr B., Ryser-Degiorgis M.P. Radio-collar-induced tracheal stenosis in roe deer fawns - consequences of material failure., Schottland

Fakultätspreis der Vetsuisse Fakultät Universität Bern für die beste veterinärmedizinische Dissertation 2014: Adam Michel, mit der Disseration zu „Occurrence of *Babesia* spp. In free-ranging ruminants in Switzerland: molecular and epidemiological investigations.“

5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Ad hoc committee of the Wildlife Health surveillance network of the European Wildlife Disease Association (EWDA) (Ryser)
- Ausserordentliches Mitglied des Veterinary Medicines Expert Committee (VMEC) der Swissmedic (Wahli)
- Berufungs und Beförderungskommission Vetsuisse (Wahli)
- European Association of Fish Pathologists (EAFP) Swiss Branch Officer (Wahli)
- EWDA (European Wildlife Disease Association) Board (Ryser)
- GEEFSM (Groupe d'Etude pour l'Ecopathologie de la Faune Sauvage de Montagne) Board (Ryser)
- Leitung der Forschungskommission Vetsuisse Universität Bern (Segner)
- Leiter der Forschungsgruppe „Inter- und Transdisziplinarität (Segner)
- Leiter der EIFAAC Working Group on Fish Welfare (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 im Leitungsausschuss von XERR (Centre for Xenobiotic Risk Research) (Segner)
- Mitglied im Steering Board der European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP (Segner)
- Mitglied des Selection Board for Senior Lecturer in Aquatic Ecotoxicology, Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg, Sweden (Segner)
- Mitglied des Selection Board for Senior Scientist at the Swedish Toxicology Sciences Research Centre, Stockholm (Segner)
- Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der NGO „Fairfish“ (Segner)
- Mitglied in der Kommission für den Umweltforschungspreis der Universität Bern (Segner)
- Präsident des „Forums Allgemeine Ökologie“ der Universität Bern (Segner)
- Leiter der Forschungsgruppe „Inter- und Transdisziplinarität“ der Universität Bern (Segner)
- External Advisor zum Inter-University Project „Aqua-Stress“, Belgien (Segner)
- External Advisor zum EU Projekt „INAPRO“ (Integrierte Aquakultur) (Segner)
- Mitglied der UNEP Advisory Group on Environmental Exposure and Impact of Endocrine Disrupting Chemicals (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe „Non-animal testing“ (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe „In vitro metabolism testing“ (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe „Toxicogenomics and Adverse Outcome Pathways“ (Segner)
- Vorstandsmitglied der SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie) (Schmidt-Posthaus)

5.7 Editorentätigkeit

- Aquatic Biology, Contributing Editor (Segner)
- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- Cogent Environmental Sciences, Editorial Board (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms, Editorial Board (Segner)
- Environmental Pollution, Editorial Board (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry, 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)
- Veterinary Pathology, Editorial Board (Origgi)
- Editor of the EWDA Diagnosis cards (www.ewda.org) (Ryser)
- Associate Editor for „Parasites and Wildlife“ section, International Journal for Parasitology – Parasites and Wildlife, Associate editor (Ryser)
- Review editor for „One Health“ section, Frontiers in Veterinary Science (Ryser))

5.8 Gutachtertätigkeit

5.8.1 Zeitschriften

- Acta Microbiologica Hungarica (Origgi)
- African Journal of Aquatic Science (Schmidt-Posthaus)
- Animal Behaviour (Marreros)
- Aquatic Toxicology (Baumann, Segner)
- Archives of Microbiology (Schmidt-Posthaus)

- BMC Veterinary Research (Ryser)
- Chemosphere (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Comparative Development and Immunology (Casanova-Nakayama)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Eco Health (Origgi)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Environmental Pollution (Segner)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- Epidemiology and Infections (Ryser)
- Fish Physiology and Biochemistry (Baumann, Segner)
- Journal of Anatomy (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Experimental Biology (Segner)
- Journal of Fish Biology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Fish Diseases (Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Herpetological medicine and Surgery (Origgi)
- Journal of Veterinary Medical Science
- Journal of Virological Methods (Origgi)
- Journal of Wildlife Diseases (Ryser)
- Journal of Zoo and Wildlife Medicine (Origgi)
- Marine Environmental Research (Casanova-Nakayama)
- Nature Scientific Reports (Segner)
- PloSOne (Ryser, Schmidt-Posthaus)
- Reproduction, Fertility and Development (Baumann)
- Science (Segner)
- Toxicological Sciences (Segner)
- Toxicology in Vitro (Segner)
- Veterinary Pathology (Origgi)
- Veterinary Pathology (Schmidt-Posthaus)
- Veterinary Record (Origgi)
- Virus Research (Origgi)

5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:

Stride Megan Clare: "Novel *chlamydia*-like agents of epitheliocystis in wild and cultured Australian fin-fish" Inaugural-Dissertation University of Tasmania, Hobart, Tasmania, 2014 (Schmidt-Posthaus, externer Gutachter)

Baumann Lisa: "Zebrafish (*Danio rerio*) as a model to study developmental effects of endocrine disruption: molecular mechanisms, as well as persistence and reversibility of effects." PhD Thesis, Universität Heidelberg. 7.2.2013. (Segner, Mitglied im Dissertationskommittee)

Keiter Susanne: "Long-term effects and chemosensitizing potential of perfluorinated chemicals (PFC) in zebrafish (*Danio rerio*)". PhD Thesis. Universität Heidelberg. 7.2.2013. (Segner, Mitglied im Dissertationskommittee)

Wagner Martin: "Endocrine disruptors in bottled water and foodstuff: a bioassay-based approach". PhD Thesis. Universität Frankfurt. 25.3.2013 (Segner, Mitglied im Dissertationskommittee)

Nehls Sebastian: „Anwendung des Comet Assay (Einzelzell-Gelelektrophorese) an Zellen von Fischen zum Nachweis genotoxischer Wirkung im aquatischen Biomonitoring: Wasserproben test in vitro, Blutzellentest ex vivo und methodische Optimierung“ PhD Thesis. Humboldt Universität Berlin. 25.6.2013. (Segner, Mitglied im Dissertationskommittee)

- Madslien Knut: "Deer ked (*Lipoptena cervi*) and moose (*Alces alces*) in Norway – interactions between an invading ectoparasite, its host and the environment". Norwegian School of Veterinary Science, Oslo, Norway, 141 pp. 04.06.2013 (Ryser, Mitglied PhD Jury und Examinator bei der Verteidigung)
- Seemann Frauke: "Impacts of exogenous estrogens on the developing immune system of sea bass, *Dicentrarchus labrax*". PhD Thesis. Université Le Havre. 29.6.2013 (Segner, membre de jury)
- Corcoran Jenna Frances: "Effects of pharmaceuticals in fish: In vitro and in vivo studies", PhD Thesis. University of Exeter. 7.2013. (Segner, opponent).
- Navarro González Nora: "Frequency of zoonotic enteric pathogens and antimicrobial resistance in wild boar (*Sus scrofa*), Iberian ibex (*Capra pyrenaica*) and sympatric free-ranging livestock from a natural environment (NE Spain). Universitat Autònoma de Barcelona, Spain. 16.7.2013. (Ryser, Mitglied PhD Jury)
- Falconi Caterina: "Bluetongue infection in red deer". Universidad de Castilla-La Mancha, Spain. 15.10.2013 (Ryser, Mitglied PhD Jury)
- Hermelink Björn: „Untersuchungen zur endokrinologischen Regulation der Gonadenreifung von Zandern (*Sander lucioperca*) durch exogene Faktoren zur kontrollierten Reproduktion bei Haltung im Warmwasserkreislauf“. PhD Thesis. Humboldt Universität Berlin. 27.10.2013. (Segner, Mitglied im Dissertationskommittee)
- Depiereux Sophie: "New insights on the male-to-female transdifferentiation processes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry gonads following exposure to ethynylestradiol at the morphological and transcriptional level by in vivo and in silico approaches." PhD thesis. Université de Namur. 18.12.2013. (Segner, membre de jury)

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

- Sara Nuvoli, PhD Studentin der University of Sassari, Italien. ERASMUS Externship. 13.01. – 13.7.2014
- Dan Harder, Gymnasiast Kantonsschule Romanshorn. Praktikum 14.-18.07.2014
- Vanessa Ciannarella, Biologiestudentin, Universität Bern, 1.10.-15.12.2014
- Christoph Steinbach, Diplombiologe, Research Institute in Vodnany, Tschechien, Ausbildungsaufenthalt, 04.-29.08.2014 und 01.-31.12.2014
- Anne Kathrin Müller. Masterstudentin der RWTH Aachen. Forschungsaufenthalt 01.08.-31.10.2014
- Jitka Tumova, Diplombiologin, Research Institute in Vodnany, Tschechien, Ausbildungsaufenthalt, 04.-29.08.2014
- Miroslava Palikova, Diplombiologin, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Tschechien, Ausbildungsaufenthalt, 09.-10.12.2014
- Iva Papezikova, Diplombiologin, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences Brno, Tschechien, Ausbildungsaufenthalt, 09.-10.12.2014

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
- Institut für Rechtsmedizin, Bern
- 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 Ökologie
- 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 Ökologie, 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 di Biologia, Cadiz, Spanien
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor, Konstanz, Deutschland
- University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler), Exeter, Grossbritannien
- 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