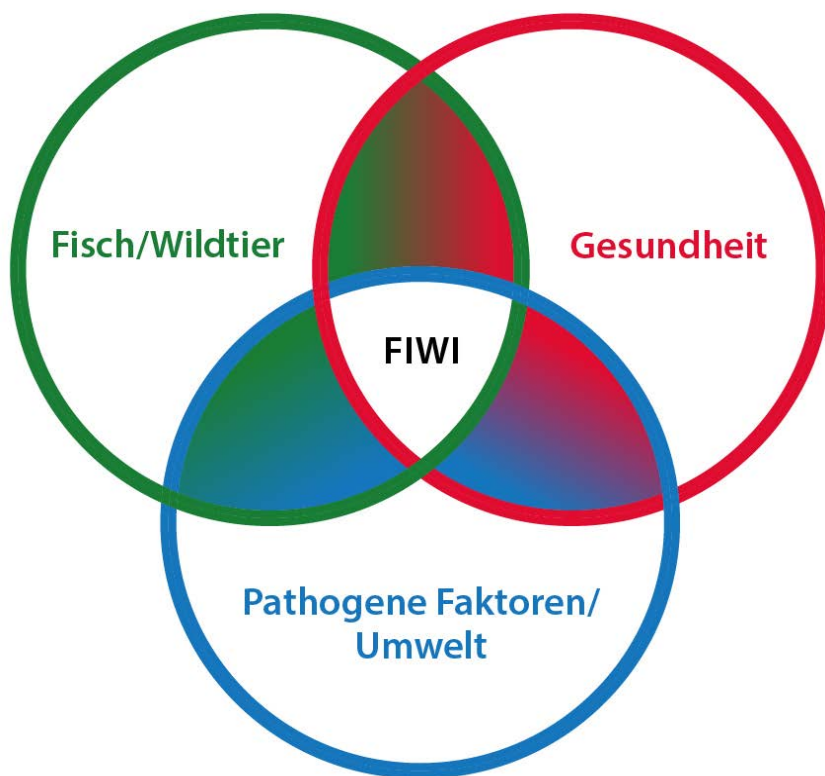


# Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

## Jahresbericht 2018



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli  
Copyright © Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung des FIWI

Titelbild: Tätigkeitsbereich des FIWI

## INHALT

Vorwort .....	5
Organisation .....	6
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin .....	7
1 Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) .....	8
1.1 Aufgabenbereich .....	8
1.2 Diagnostik.....	8
1.3 Forschung .....	9
1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit .....	9
1.5 Mitarbeiter .....	10
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische .....	12
2.1 Schwerpunkte.....	12
2.2 Inlandstatistik.....	13
2.2.1 Untersuchungsmaterial .....	13
2.2.2 Untersuchte Arten .....	13
2.2.3 Herkunft nach Standort .....	13
2.2.4 Herkunft nach Kantonen .....	13
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen .....	14
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	14
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	14
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	16
2.2.9 Tumore.....	17
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie .....	17
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose.....	17
2.3 Importstatistik .....	17
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	18
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen .....	18
2.4.2 Fallzahlen.....	18
2.4.3 Untersuchte Arten .....	18
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials .....	18
2.4.5 Laboruntersuchungen .....	19
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	19
2.4.7 Nicht-infektiöse Krankheiten .....	21
2.4.8 Tumore.....	21
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie .....	22
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	22
2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten .....	22
2.5 Referenzlabortätigkeit .....	23
2.6 Beratungstätigkeit.....	24
2.7 Besondere Tätigkeiten .....	24
2.7.1 Diagnostik-Expertise im Bereich Zebrafischerkrankungen .....	24
3 Dienstleistung Wildtiere .....	25
3.1 Schwerpunkte.....	25
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere .....	25
3.2.1 Eingesandte Tiere .....	25
3.2.2 Untersuchte Tierarten .....	25
3.2.3 Einsendungen nach Kantonen oder Land.....	28
3.2.4 Weiterführende Untersuchungen .....	29
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	29
3.3.1 Luchse.....	29
3.3.2 Wildkatzen.....	29
3.3.3 Wölfe.....	29
3.3.4 Biber.....	30

3.3.5	Rissdiagnostik .....	30
3.4	Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten .....	30
3.4.1	Räude-Monitoring.....	30
3.4.2	Staupe-Epidemie.....	30
3.4.3	Untersuchung auf Tollwut bei Füchsen.....	31
3.4.4	Untersuchung auf Echinokokkose.....	31
3.4.5	Tularämie und Brucellose bei Feldhasen.....	31
3.5	Weitere, besondere Fälle .....	31
3.5.1	Der Parasit <i>Baylisascaris</i> sp. beim Waschbär.....	31
3.5.2	Lungenentzündung, Gämsblindheit und Lippengrind bei Gämsen und Steinböcken .....	31
3.5.3	Moderhinke bei Steinböcken.....	32
3.5.4	Infektionskrankheiten bei gehegten Hirschen .....	32
3.5.5	Infektionskrankheiten bei Vögeln .....	32
3.5.6	Todefälle und Hautentzündungen bei Amphibien .....	33
3.5.7	Vergiftungen.....	33
3.6	Molekularbiologische Untersuchungen .....	33
<sup>2</sup>	Der Schlammteufel-Fall schliesst 6 Tiere ein .....	34
3.7	Veterinärmedizinische Begleitung von Wildtierfängen .....	34
4	Forschung.....	36
4.1	Projektzusammenstellung .....	36
4.1.1	Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren .....	36
4.1.2	Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen .....	41
4.1.3	Tierschutz bei Fischen und Wildtieren .....	46
4.1.4	Diagnostische Nachweismethoden und Krankheits-Kontrolle/Prävention bei Fischen und Wildtieren .....	47
5	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte .....	50
5.1	Publikationen.....	50
5.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	50
5.1.2	Buchbeiträge .....	52
5.1.3	Weitere Publikationen .....	52
5.1.4	Laufende Masterarbeiten, Dissertationen .....	53
5.1.5	Abgeschlossene Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen .....	54
5.1.6	Projektberichte .....	54
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge .....	55
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI.....	57
5.4	Ausbildung.....	57
5.4.1	Lehre.....	57
5.4.2	Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen (nach Datum) .....	58
5.4.3	Spezielle Aktivitäten .....	58
5.5	Besuche von Kursen und Tagungen .....	60
5.5.1	Kongresse und Tagungen.....	60
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben .....	61
5.7	Editorentätigkeit.....	62
5.8	Gutachtertätigkeit .....	63
5.8.1	Zeitschriften.....	63
5.8.2	Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen: .....	64
5.8.3	Gutachten für Organisationen: .....	64
5.9	Praktika und Aufenthalte Gastwissenschaftler / innen .....	64
5.10	Gäste am FIWI .....	65
5.11	Wissenschaftliche Kontakte .....	65
5.11.1	Inland .....	65
5.11.2	Ausland .....	65

## VORWORT

Im Dezember 2017 veröffentlichte eine Gruppe von Wissenschaftlern (Ripple et al., BioScience 67:1026-1028) den Artikel "World Scientists' Warning to humanity: a second notice", in dem sie auf die durch den Menschen ausgelösten tiefgehenden Umweltveränderungen hinweisen und vor den Folgen für die Biosphäre einschliesslich Mensch warnen. Eine besonders erschreckende Beobachtung aus dem Artikel sind die massiven Veränderungen bei Wirbeltieren: im Zeitraum von 1960 bis 2016 hat weltweit die Zahl (Abundanz) der Wirbeltiere um mehr als 50 % abgenommen! Vor diesem Hintergrund wird deutlich, wie wichtig es ist, sich mit der Gesundheit von Fisch- und Wildtierpopulationen zu befassen, und zwar nicht isoliert, sondern im Kontext der Umwelt der Tiere und den (anthropogen bedingten) Veränderungen der Umwelt.

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) hat im Jahre 2018 sein 20-jähriges Jubiläum gefeiert. Es wurde 1998 als Abteilung des Institutes für Tierpathologie gegründet, auf Anregung der damaligen Direktorin des Instituts für Tierpathologie, Prof. Maja Suter, und mit Unterstützung des Bundesamtes für Veterinärwesen und des Bundesamtes für Umwelt. Gründungsdirektor des FIWI war Prof. Willy Meier, der leider viel zu früh verstorben ist. Seit 2014 ist das FIWI ein eigenständiges Institut der Vetsuisse Fakultät Bern..

Die Arbeit des FIWI war und ist an der Schnittstelle von Forschung, Anwendung, Beratung und Ausbildung angesiedelt. Die Mission des FIWI hat drei Schwerpunkte:

- Qualitativ hochstehende Diagnostik und Dienstleistung. Das FIWI ist heute nationales Kompetenz- und Referenzzentrum für Fisch und Wildtierkrankheiten. Der Fokus der diagnostischen Arbeit liegt dabei nicht auf dem Einzeltier, sondern auf der Population ("Populationsmedizin").
- International kompetitive Forschung zur Krankheitsökologie ("Krankheitsökologie" – Erforschung der Mechanismen, Muster und Auswirkungen von Krankheiten im Kontext von Umwelt- und ökologischen Faktoren): Durch erfolgreiche Einwerbung von Drittmitteln ist es dem FIWI gelungen, ein starkes und eigenständiges Forschungsprofil zu entwickeln, sowohl in der angewandten/translationalen Forschung wie auch in der Grundlagen-orientierten Forschung. Beispiel von Forschungsbeiträgen des FIWI, die internationale Anerkennung gefunden haben, sind die Entwicklung eines Überwachungskonzepts für den Gesundheitszustand von Wildtierpopulationen, die Erfassung der Rolle von Wildtieren als Pathogenreservoir für Haustiere und Mensch, die Aufklärung der Rolle von Pathogenen beim Rückgang von Fisch-, Reptilien- und Amphibienpopulationen, die Untersuchung des Zusammenhangs von Klimawandel und "emerging diseases" bei Fischen und Wildtieren, oder das Aufzeigen der Bedeutung hormon- und immunaktiver Umweltchemikalien für den Gesundheitszustand von Fischpopulationen.
- Engagierte Ausbildung von Studenten und wissenschaftlichem Nachwuchs, sowie Beratung und Weiterbildung von Praktikern und Behörden.

Zur Feier des 20-jährigen Jubiläums des FIWI waren im August 2018 die ehemaligen und derzeitigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu einem Barbecue eingeladen – eine wunderbare Gelegenheit, sich wieder einmal auszutauschen und die immer noch lebendigen Beziehungen aufzufrischen. Im Oktober fand dann eine sehr gut besuchte, offizielle Jubiläumsfeier im Naturhistorischen Museum Bern statt, die durch beeindruckende Fotos der Tierfotografen Laurent Geslin (Wildtiere) und Michel Roggo (Fische) untermalt wurde.

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick zu den Tätigkeiten des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Jahre 2018. An dieser Stelle möchte ich mich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FIWI ganz herzlich bedanken für ihren grossartigen Einsatz in 2018 und für das gute Miteinander im Team. Weiterhin bedanke ich mich bei all jenen Institutionen und Einzelpersonen, die durch ihre

finanzielle Förderung und/oder wissenschaftliche Zusammenarbeit die Arbeit unterstützt und ermöglicht haben.

Bern, im Juli 2019

Prof. Helmut Segner

## ORGANISATION

Das Team des FIWI  
(Personalbestand 31. Dezember 2018)

Prof. Dr. Helmut Segner	[helmut.segner(at)vetsuisse.unibe.ch]
Prof. Dr. Thomas Wahli	[thomas.wahli(at)vetsuisse.unibe.ch]
PD Dr. Heike Schmidt-Posthaus	[heike.schmidt(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Christian Kropf	[christian.kropf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Christyn Bailey	[christyn.bailey(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Kristina Rehberger,	[kristina.rehberger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Elena Wernicke von Siebenthal, MSc	[elena.wernicke(at)vetsuisse.unibe.ch]
Jessica Rieder, MSc	[jessica.rieder(at)vetsuisse.unibe.ch]
Larissa Kernén MSc	[larissa.kernen(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Melanie Rupp	[melanie.rupp(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med.vet. Melchior Isler	[Melchior.isler(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]
Meret Jufer	[meret.jufer(at)vetsuisse.unibe.ch]
Prof. Dr. Marie-Pierre Ryser	[marie-pierre.ryser(at)vetsuisse.unibe.ch]
PD Dr. Francesco Origgi	[francesco.origgi(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Samoa Zürcher	[samoa.zuercher(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Christian Willisch	[christian.willisch(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Iris Marti	[iris.marti(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med.vet. Gaia Moore-Jones	[gaia.moore(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Simone Pisano	[simone.pisano(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Michelle Imlau	[michelle.implau(at)vetsuisse.unibe.ch]
Gabriela Lütolf-Kohler	[gabriela.luetolf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ursula Sattler	[ursula.sattler(at)vetsuisse.unibe.ch]
James Tapia Dean	[James.tapiadean(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Urs Breitenmoser	Urs.breitenmoser(at)vetsuisse.unibe.ch

**Zentrums-  
leitung**

**Nationale  
Fischun-  
tersuch-  
ungsstelle**

**Nationale  
Wildunter-  
ter-  
suchungs  
stelle**

## ZENTRUM FÜR FISCH- UND WILDTIERMEDIZIN (FIWI)

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

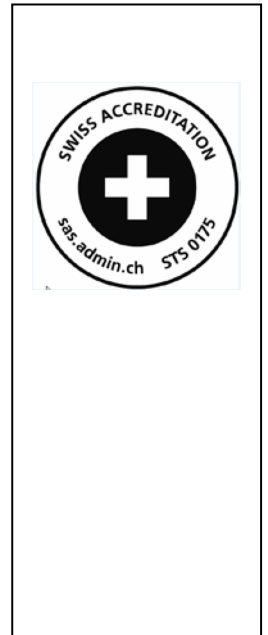
Universität Bern  
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin  
Länggassstrasse 122  
Postfach  
3001 Bern

TEL                    031 631 24 65 (Fischuntersuchungsstelle)  
                          031 631 24 43 (Leitung Abteilung Wildtiere)  
                          031 631 24 00 (Wildtierdiagnostik)  
Internet URL        <http://www.fiwi.vetsuisse.unibe.ch/>

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI), ein Institut des Departementes für Infektiöse Krankheiten und Pathobiologie (DIP) der Vetsuisse Bern setzt sich zusammen aus den beiden Abteilungen Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) und Nationale Wilduntersuchungsstelle (NAWUS). Die diagnostischen Tätigkeiten des FIWI sind innerhalb der Prüfstelle „Diagnostische Labors der Vetsuisse Bern“ (DLVB) gemäss ISO/IEC 17025 unter der Nummer STS 0175 akkreditiert.

Die NAFUS ist schweizerisches Referenzlabor für folgende Fisch- und Krebskrankheiten:

- 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

Forschung, Diagnostik, Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Gesundheit und Krankheiten von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen, Krebsen und Wildtieren bilden den Aufgabenbereich des FIWI. Mit diesen Aufgaben deckt das FIWI die entsprechenden Fachgebiete innerhalb der veterinärmedizinischen Fakultät der Schweiz, Vetsuisse, ab. Zudem nimmt das FIWI die Aufgabe als nationales 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
- Forschung zur Pathogenese (inklusive Wirt-Pathogen-Interaktion) und Epidemiologie von infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten von Fischen und Wildtieren, einschliesslich der Untersuchung der Einflüsse von Umweltfaktoren und ökologischen Gegebenheiten auf den Gesundheitszustand der Fisch- und Wildtierpopulationen ("disease ecology")
- 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 Fisch- und Wildtierkrankheiten

Die Grundfinanzierung des FIWI wird durch die Universität Bern, das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) sowie das Bundesamt für Umwelt (BAFU) gewährleistet. Ein substantieller Anteil der FIWI-Aktivitäten ist durch Drittmittelprojekte finanziert. Forschungsprojekte des FIWI werden finanziell unterstützt u.a. durch SNF, EU, BLV, BAFU, KTI/Innosuisse, CEFIC, Stiftungen und Industrie (siehe Kapitel „Forschung“).

## 1.2 Diagnostik

Im Rahmen der Diagnostik von Fischkrankheiten werden makroskopische und mikroskopische Pathologie, Parasitologie, Bakteriologie und Virologie angeboten.

Im Bereich Wildtiere liegt das Hauptgewicht der diagnostischen Tätigkeit auf der Pathologie ergänzt durch virologische und molekularbiologische Untersuchungen.

Für beide Abteilungen umfasst das Spektrum der Auftraggeber für diagnostische Untersuchungen u.a. Behörden, Kliniken, Tierärzte und Privatpersonen.

Voraussetzung, um im Auftrag von Behörden Untersuchungen auf meldepflichtige Krankheiten durchführen zu können, ist eine Akkreditierung. Das FIWI erfüllt diese Anforderung. Es ist eine von fünf Einheiten der Vetsuisse-Fakultät Bern, die gemeinsam gemäss Norm ISO/IEC 17025 unter der Bezeichnung „Diagnostische Labors Vetsuisse Bern“ (DLVB) akkreditiert sind. Die letzte Neuakkreditierung erfolgte 2015. Dabei attestierten die Experten den DLVB einschliesslich dem FIWI ein sehr gutes Funktionieren.

Die Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) am FIWI hat die Funktion des Referenzlabors der Schweiz für die meldepflichtigen Fischseuchen Infektiöse Hämatopoietische Nekrose (IHN), Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS), Infektiöse Anämie der Salmoniden (ISA), Infektiöse Pankreasnekrose (IPN), Frühlingsvirämie der Karpfen (SVC), Proliferative Nierenkrankheit (PKD), und Krebspest.

Ziel des FIWI ist es, die diagnostischen Methoden auf dem neuesten Stand der Wissenschaft zu halten. Dazu werden bestehende Nachweismethoden stetig aktualisiert und neue Methoden etabliert, teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Instituten wie z.B. dem Institut für Veterinär bakteriologie (IVB). Durch

die kontinuierliche Aktualisierung des diagnostischen Methodenrepertoires ist das FIWI auch für den Nachweis von neu auftretenden Krankheiten gerüstet.

Die Funktion als Referenzlabor erfordert regelmässige interne Qualitätskontrollen und Massnahmen zur Sicherstellung der Diagnostikqualität. Zudem beteiligt sich das FIWI an internationalen Ringtests, die durch das Europäische Referenzlabor für Fischkrankheiten in Lyngby, Dänemark, organisiert werden. Dabei hat das FIWI in 2018, wie in allen Jahren zuvor, wiederum fehlerfrei abgeschnitten. Ebenfalls erfolgreich beteiligte sich das FIWI an einem international durchgeführten Ringtest zum Nachweis des Koi-Herpesvirus.

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

### **1.3 Forschung**

Im Zentrum der Forschungsaktivitäten des FIWI stehen infektiöse und nicht-infektiöse Krankheiten von Fischen und Wildtieren. Dies beinhaltet die Untersuchung der direkten Wirkungen von pathogenen Faktoren ebenso wie die Erforschung der Rolle von ökologischen Faktoren für Krankheitsausprägung und -dynamik. Ziel unserer Forschung ist der Erhalt gesunder Fisch- und Wildtierpopulationen.

Das FIWI ist für seine Forschung auf diesem Gebiet national und international anerkannt. Die Forschung des FIWI zeichnet sich aus durch:

- die Nutzung eines breiten Methodenspektrums, die Verzahnung von Labor- und Freilandarbeiten
- die Verbindung von veterinärmedizinischen mit toxikologischen, ökologischen und epidemiologischen Fragestellungen, auch im Sinne des One health-Konzepts
- die Verbindung von Gesundheitsfragestellungen mit Fragen zum Tierwohl.

Bei den Forschungsarbeiten des FIWI geht es darum, Krankheitsprozesse sowie Mechanismen von Faktoren, welche den Gesundheitszustand von Fisch- und Wildtierpopulationen beeinträchtigen, zu verstehen. Dabei wird auch die mögliche Reservoirfunktion von Fisch- und Wildtierpopulationen für Krankheiten betrachtet. Dieses Wissen ist auch für die Risiko-basierte Überwachung von Krankheiten von Bedeutung.

Die Forschungsarbeiten des FIWI sind eng in nationale wie internationale Kooperationen eingebunden. Die Resultate der FIWI-Forschungstätigkeiten werden regelmässig in führenden internationalen Fachzeitschriften publiziert (siehe 5.1.1) und auf nationalen wie internationalen Veranstaltungen vorgestellt (siehe 5.2).

### **1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit**

Das FIWI ist als Teil der Vetsuisse Fakultät am veterinärmedizinischen Curriculum beteiligt. Dies beinhaltet u.a. Vorlesungen zur vergleichenden Morphologie sowie zur Ökologie und Nachhaltigkeit im Rahmen des ersten Jahreskurses der Veterinärmedizin in Bern (siehe 6.4). Der Blockkurs zu Fischen, Zoo-, Wild- und Heimtieren für Veterinärmedizin-Studierende 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. Weiterhin sind Mitarbeiter des FIWI an Lehrveranstaltungen ausserhalb der Vetsuisse Fakultät beteiligt, u.a. in der Phil.-Nat.-Fakultät der Universität Bern, am Schweizerischen Tropen- und Public Health-Institut (STPH), bei der Fachhochschule Wädenswil oder der Universität Utrecht.

Einen grossen Stellenwert hat beim FIWI die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs, sowohl aus der Veterinärmedizin wie aus den Naturwissenschaften. Dies erfordert von den betreuenden FIWI-

Mitarbeitern einen grossen Einsatz. Das FIWI engagiert sich zudem in der Ausbildung von Gast-Doktorierenden und Postdoktorierenden aus dem In- und Ausland und in der Organisation von Weiterbildungskursen. Dazu zählen auch internationale Kurse wie z.B. der Advanced Fish Toxicopathology Course, der Histology Workshop der International Conferences of the EAAP (European Association of Fish Pathologists) oder Teile der Summer School des European College of Veterinary Pathology, an deren Organisation das FIWI beteiligt war oder die es als Hauptorganisator durchgeführt hat.

Schliesslich gehört zum Angebot des FIWI auch die ausser-universitäre Weiterbildung und die Beratungstätigkeit (siehe 6.4.2 und 6.4.3). Dies beinhaltet u.a. die Beteiligung an Weiterbildungsveranstaltungen für Wildhüter und Jäger, Fischereiaufseher, Tierärzte und für Personen, die Tierversuche durchführen.

## 1.5 Mitarbeiter

Folgende Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen haben im Jahr 2018 das FIWI verlassen:

- Nicole Strepparava hat auf Ende Januar die Arbeiten an einem Sinergia Projekt abgeschlossen und im Tessin eine Ausbildung als Pädagogin begonnen
- Silvia Neumann hat das FIWI auf Ende Juli auf eigenen Wunsch verlassen und eine neue Stelle in Deutschland angetreten.
- Beat von Siebenthal hat das FIWI auf Ende Oktober verlassen, da seine befristete Anstellung abgelaufen war, und eine neue Herausforderung in der Privatwirtschaft angenommen.

Allen Mitarbeitenden, die das FIWI im Verlaufe des Jahres 2018 verlassen haben, sei für ihren Einsatz und die wertvollen geleisteten Dienste gedankt. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei ihren neuen Tätigkeiten.

Im Berichtsjahr sind folgende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen neu zum FIWI gestossen:

- Meret Jufer hat die Nachfolge von Silvia Neumann als Laborantin in der Abteilung Fische auf Anfang November angetreten.
- Stéphanie Borel hat ein Internship im Fachbereich Wildtierpathologie in der Wildtierabteilung begonnen.
- Chaimae El-Bouzidi aus Marokko arbeitet als Gast-Doktorandin mit einem Schweizer Bundesstipendium am FIWI. Sie führt histologische Untersuchungen zur Reproduktionsbiologie von *Merluccius merluccius* durch.
- Audrey Phan arbeitet als Gastwissenschaftlerin von "Watchfrog", Paris, für 1.5 Jahre am FIWI. Sie untersucht den Einfluss endokriner Disruptoren auf die Modell-Fischarten Medaka und Zebrafisch.
- Sarah Buetler und Elio Herzog haben mit einer Phil-Nat. Masterarbeit zu immunotoxischen Wirkung von endokrinen Disruptoren begonnen.

Im Jahre 2018 waren folgende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen am FIWI tätig:

Name	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungsgrad (%)
Christyn Bailey	1.9.12		Postdoc	100 <sup>4</sup>
Urs Breitenmoser	1.1.14		Wiss. Mitarbeiter	100 <sup>4</sup>
Sarah Buetler	1.3.18		Masterstudentin	100
James Tapia Dean	1.2.18		Hilfsassistentz/Master	20 <sup>4</sup>
Gary Delalay	1.11.16		Masterstudent	100
Veysel Demir	1.10.17		Visiting Professor	20 <sup>7</sup>
Chaimae El-Bouzidi	1.9.18		Doktorandin	100 <sup>6</sup>
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 <sup>3</sup>
Joyce Harreh	1.10.18		Masterstudentin	100
Regula Hirschi	1.5.13		Laborantin	50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup>
Cora Keller	1.11.16		Masterstudent/Doktorand	100
Larissa Kernen	1.9.16		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Elio Herzog	1.3.18		Masterstudent	100
Michelle Imlau	1.2.18		Internship	100 <sup>3</sup>
Melchior Isler	1.4.2017		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Meret Jufer	1.11.2018		Laborantin	30 <sup>2</sup> /10 <sup>4</sup>
Christian Kropf	15.3.11		Postdoc	100 <sup>4</sup>
Licheri Matthias	1.12.18		Masterstudent	100
Gabriela Lütolf-Kohler	16.1.17		Sekretärin	20 <sup>2</sup>
Iris Marti	1.1.16		Assistentin	60 <sup>4</sup>
Gaia Moore-Jones	16.1.17		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Barbara Müller	1.8.05		Laborantin	50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup>
Silvia Neumann	1.5.17	31.7.18	Laborantin	30 <sup>1</sup> /30 <sup>4</sup>
Francesco Origgi	1.2.10		Oberassistent	50 <sup>3</sup> /10 <sup>4</sup>
Luca Papini	1.11.17		Masterstudent	100
Audrey Phan	4.6.18		Wiss. Mitarbeiterin	100 <sup>6</sup>
Kristina Rehberger	1.6.14		Doktorandin/Postdoc	100 <sup>4</sup>
Jessica Rieder	1.1.17		Wiss. Mitarbeiterin	50 <sup>4</sup>
Aurélie Rubin	1.1.14		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Melanie Rupp	1.2.17		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Marie-Pierre Ryser	1.1.02		Leiterin Wildtiere	60 <sup>2</sup>
Ursula Sattler	1.8.08		Laborantin	40 <sup>4</sup>
Heike Schmidt-Posthaus	15.2.96		Wiss. Mitarbeiterin	70 <sup>4</sup>
Helmut Segner	1.8.00		Leiter FIWI	100 <sup>3</sup>
Beat von Siebenthal	1.4.10	31.10.18	Postdoc	90 <sup>4+2</sup>
Nicole Strepparava	1.2.14	31.1.18	Postdoc	20 <sup>4</sup>
Stefania Vannetti	15.1.18		Masterstudentin	100
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 <sup>1</sup>
Elena Wernicke von Siebenthal	1.5.15		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Nicole Wolf	1.12.18		Masterstudentin	100
Christian Willisch	1.1.16		Postdoc	38/68 <sup>4</sup>
Samoa Zürcher	1.10.17		Assistentin	20 <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>) Finanzierung durch BLV; <sup>2</sup>) Finanzierung durch BAFU; <sup>3</sup>) Finanzierung durch Universität Bern;

<sup>4</sup>) Finanzierung durch Drittmittel; <sup>5</sup>) Finanzierung durch RAV; <sup>6</sup>) Bundes-Stipendium

<sup>7</sup>) Scientist at Risk-Programm

## 2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische

### 2.1 Schwerpunkte

Die Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) bearbeitete im Jahr 2018 im Rahmen der Diagnostik insgesamt 467 Einsendungen. Dies entspricht einer Zunahme von 10% im Vergleich zum Vorjahr. Bedingt war diese Zunahme unter anderem durch Reihenuntersuchungen aus einer Fischhalterung.

Wie in den Vorjahren stammten Einsendungen aus fast aus allen Kantonen und aus dem Ausland. Keine ausgeprägten Veränderungen gab es bezüglich Artenspektrum und Herkunft der Fische. So stammte der grösste Anteil der Einsendungen von privaten Fischzuchten.

Bei den meldepflichtigen Krankheiten haben sich im Vergleich zum Vorjahr leichte Verbesserungen ergeben. Weder ein Fall der Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS) noch einer der Infektiösen Hämato-poietischen Nekrose (HN) wurde registriert. Wie im Vorjahr wurde in einer Anlage die Infektiöse Pankreasnekrose festgestellt.

Die Anzahl Fälle der durch den Parasiten *Tetracapsuloides bryosalmonae* verursachten Proliferativen Nierenkrankheit PKD war mit 9 Nachweisen nur geringgradig kleiner als im Vorjahr (10). Dabei stammten zwei Nachweise von Fischen einer kantonalen Halteranlage und ein Fall betraf eine private Fischzucht. Alle anderen positiven Resultate betrafen Fische aus Fließgewässern, vier davon aus einem Gewässer, aus dem Forellen mehrmals spezifisch für eine Untersuchung auf PKD eingesandt worden waren.

Der Nachweis von Krebspest bei Krebsen aus zwei unterschiedlichen Populationen weist darauf hin, dass diese Krankheit nach wie vor eine Bedrohung für die einheimische Krebsfauna darstellt.

Weder die Infektiöse Lachsämie (ISA) noch die Frühlingsvirämie des Karpfen (SVC) wurden im Berichtsjahr festgestellt.

Insgesamt 8 nicht-meldepflichtige, virale Krankheiten wurden im Berichtsjahr nachgewiesen. Bei 4 Fällen handelte es sich um die Schlafkrankheit des Karpfen, bei 3 um Rhabdovirusinfektionen von Barschen und in einem Fall wurde die Koi-Herpesvirus Infektion festgestellt.

Bei den bakteriellen Infektionen spielt wie in den Vorjahren *Flavobacterium psychrophilum* eine herausragende Rolle. Sowohl Infektionen von Haut und Kiemen als auch der inneren Organe werden insbesondere bei Forellen aus Fischzuchten immer wieder nachgewiesen. Eine leichte Zunahme war auch bei den Fällen von Furunkulose, verursacht durch das Bakterium *Aeromonas salmonicida*, festzustellen. Wie in den Vorjahren war es nicht immer möglich, einen spezifischen Erreger zu isolieren sondern in vielen Fällen handelte es sich um Mischinfektionen, bei denen es schwierig ist, die Bedeutung der einzelnen beteiligten Bakterien zu ermitteln. Befunde von Mischinfektionen betrafen häufig Zierfische sowie Fische aus Teichen. Dies hängt auch damit zusammen, dass von solchen Tieren Hautabstriche eingesandt werden, bei denen meist ein Gemisch verschiedener Arten in der Kultur wächst. Bei Zierfischen spielt auch die Mycobakteriose eine nicht zu vernachlässigende Rolle.

Pilzinfektionen spielten im Diagnostikgut des Berichtsjahres nur eine untergeordnete Rolle.

Wie in den Vorjahren waren die am häufigsten nachgewiesenen Einzeller der Flagellat *Ichthyobodo necator* und der Ziliat *Ichthyophthirius multifiliis*. Bei den mehrzelligen Parasiten wurde der Hautwurm *Gyrodactylus sp.* am häufigsten nachgewiesen. *Ichthyobodo* kann bei jungen Fischen zu erheblichen Problemen führen, während *Ichthyophthirius* bei allen Altersklassen Abgänge verursachen kann.

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

## 2.2 Inlandstatistik

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

### 2.2.1 Untersuchungsmaterial

	2018	2017
Fische lebend	291	219
Fische tot	158	190
Organe	-	-

	2018	2017
Eier	1	-
Bakteriologie-Tupfer	13	13
Anderes	4	-

### 2.2.2 Untersuchte Arten

	2018	2017
Bachforellen	39	48
See-, Flussforellen	1	1
Regenbogenforellen	166	165
Saiblinge	5	6
Anderer Salmoniden	19	22
Aeschen	-	3
Felchen	3	1
Flussbarsche (Egli)	46	32
Anderer Barschartige (z.B. Zander)	24	17
Hechte	-	1

	2018	2017
Karpfen	-	-
Koi	30	14
Anderer Karpfenartige	7	8
Elritzen	-	5
Aale	-	1
Pangasius	-	-
Störe	4	3
Zierfische	90	77
Krebse	25	8
Anderer	4	10

### 2.2.3 Herkunft nach Standort

		2018	2017
Fischzucht	Privat	242	250
	Kantonal und NAFUS	36	15
Freie Gewässer		52	47

	2018	2017
Aquarien	91	81
Weiher, Teiche	35	21
Anderer	11	9

### 2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2018	2017
AG	13	7
AI	-	-
AR	-	1
BE	113	121
BL	1	7
BS	44	24
FR	30	26
GE	12	13
GL	-	-
GR	2	18
JU	-	1
LU	14	1
NE	9	-
NW	-	-

	2018	2017
OW	3	-
SG	46	20
SH	4	1
SO	1	3
SZ	2	11
TG	13	11
TI	-	2
UR	1	4
VD	26	18
VS	83	75
ZG	-	1
ZH	40	47
Ausland	10	11

## 2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2018	2017
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	403	357
Bakteriologische und Mykologische Untersuchungen	319	277

	2018	2017
Virologische Untersuchungen	170	156
Histologische Untersuchungen	242	225

## 2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2018	2017
Fischzuchtbesuche	-	-
Hälterungsversuche	-	-
Resistenztests	71	60

	2018	2017
Einzelserologien	-	-
PCR	199	166
Anderes	191	227

## 2.2.7 Infektiöse Krankheiten

## 2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2018	2017
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	-	1
Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)	-	-
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-
Perch-Rhabdovirus (PRhV)	3	2
Carp Edema Virus (CEV)	4	3

	2018	2017
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	1	1
Koiherpesvirus	1	-
Anderer Herpesviren (CCV, HVS, Karpfen-Pocken)	-	1
Lymphocystis (Lc)	-	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	-	-
Anderer Viren	-	-

## 2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2018	2017
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	56	54
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	-	-
Flavobakteriose der Haut	21	28
Rainbow trout fry syndrome (RTFS) (= Systemische Flavobakteriose)	28	31
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	-	3
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i> )	16	6

	2018	2017
Furunkulose	13	9
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	1	3
Vibriose	2	4
Mycobakteriose	7	17
Epitheliocystis	1	-
Bakterielle Mischinfektionen	57	64
Anderer	12	14

## 2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2018	2017
Aphanomyces (Krebspest)	2	2
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	9	18

	2018	2017
Microspora (Glugea, Nosema, Pleistophora)	-	-
Nicht bestimmte Microspora	1	5
Anderer	11	7

2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

## PROTOZOA

	2018	2017		2018	2017
<i>Mastigophora</i>					
<i>Phytomastigophora</i>					
Oodinium	-	-	Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>					
Ichthyobodo (Costia)	25	30	Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	-	2	Tripanosoma	-	-
Spironucleus	25	28	Andere	6	2
<i>Rhizopoda</i>					
Amöben	-	1	Andere	4	1
<i>Ciliophora</i>					
Chilodonella	2	2	Trichodina	18	10
Ichthyophthirius	22	12	Trichophrya	-	-
Sessilia	10	7	Andere	7	-
<i>Apicomplexa</i>					
Coccidia	-	-	Andere	-	-
Piroplasmia	-	-			
<i>Ascetospora</i>					
Haplosporidium	-	-	Andere	-	-
Marteilia	-	-			

## METAZOA

	2018	2017		2018	2017
<i>Mvxozoa</i>					
Myxoboliden	-	-	Tetracapsuloides (PKD)	9	12
Sphaerospora	1	7	Andere	5	1
<i>Plathelminthes</i>					
<i>Monogenea</i>					
Dactylogyrus	10	12	Gyrodactylus	28	26
Diplozoon	-	-	Andere		-
<i>Digenea</i>					
Diplostomum (Wurmstar)	-	-	Strigeiden	-	1
Posthodiplostomum	-	-	Andere	4	2
Sanguinicola	-	-			
<i>Cestoda</i>					
Bothriocephalus	-	-	Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-	Trienophorus	3	-
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-	Andere	3	-
Ligula	-	-			



## Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2018	2017		2018	2017
<i>Aschelminthes</i>					
<i>Nematoda</i>					
Anisakis / Contracaecum	-	-	Philometra	-	-
Capillaria	1	1	Anguillicola	-	-
Cystidicola	-	-	Andere	3	4
<i>Acanthocephala</i>					
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	3	3	Pomphorhynchus	-	2
			Andere	2	-
<i>Annelida</i>					
Branchiobdella	2	5	Andere	-	-
Piscicola	1	3			
<i>Mollusca</i>					
Glochidia	-	-	Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>					
Argulus	-	1	Lerneae	-	1
Ergasilus	-	-	Andere	-	-
<i>Cordata</i>					
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-	Andere	-	-

## 2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2018	2017
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Eischalenerweichung	-	-
Gasblasenkrankheit	3	6
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	-	-
Sunburn (Sonnenbrand)	1	1

	2018	2017
Temperatur-Exzesse	-	-
Verletzungen	2	4
Vergiftungen	-	1
Unspezifische Kiemenveränderungen	9	7
Kannibalismus	-	-
Anderes	-	3

2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2018	2017
Kachexie	1	9
Laichdegeneration und Laichverhalten	2	1
Lipoide Leberdegeneration	1	1
Magen-Darmentzündung	-	7

	2018	2017
Mangelkrankheiten:	- Eiweiss	-
	- Vitamine	-
Nephrocalcinose	3	6
Steatosis (Verfettung)	-	1
Andere	-	-

2.2.8.3 Missbildungen

	2018	2017
Farbe	-	-
Organe	-	-

	2018	2017
Skelett	5	3
Andere	-	-

## 2.2.9 Tumore

	2018	2017
Sinnesorgane	1	-
Haut	-	-
Kiemen	1	-
Zähne	-	-
Verdauungstrakt	-	-
Schwimmlase	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	-	-
Blut	-	1
Niere ohne haematopoiestisches Gewebe	-	-
Haematopoiestisches Gewebe	3	-
Leber	2	2

	2018	2017
Gallengang-System	-	-
Milz	-	-
Gonaden	4	-
Endokrinum	-	-
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	-	-
Skelett	-	1
Muskulatur	-	-
Bindegewebe	-	-
Fettgewebe	-	-
Andere	-	3

## 2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2018	2017
Fleckenseuche	-	-
Granulom-Krankheit	7	5
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-
Red Mark Disease (RMD)	2	3

	2018	2017
Schwimmlasenentzündung	1	2
Spezifische Organdiagnosen	129	163
Andere	10	9

## 2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2018	2017
Ungeklärte Fälle	5	5
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	2	4

	2018	2017	
Kontrolluntersuchungen	- Fische	144	92
	- Organe, Eier Fruchtwasser	-	-
Andere	15	17	

## 2.3 Importstatistik

Im Berichtsjahr wurden der NAFUS keine Importkontrollen von Tieren aus Drittländern (nicht EU und nicht Norwegen) zur Untersuchung 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	
	2018	2017	2018	2017
Diagnostik	463	423	2788	3355
Fische aus Projekten	290	392	3634	4890
Import	0	0	0	0
Total	753	815	6422	8245

Wie bereits von 2016 auf 2017 war wiederum eine Zunahme der Diagnostikfälle von 2017 auf 2018 zu verzeichnen, wobei diese die Fall-, nicht aber die Fischzahlen betrifft. Ein Teil dieser Zunahme ist auf eine Reihenuntersuchung von Fischen einer Halteranlage in Zusammenhang mit einem Umweltproblem zu sehen. Aber auch ohne diese Spezialuntersuchung nahmen die Fälle zu.

Wie im Vorjahr wurden auch 2017 keine Fische für Einfuhrkontrollen untersucht.

Bei den im Rahmen von Projekten untersuchten Fischen war dagegen eine deutliche Abnahme zu verzeichnen. Grund dafür ist u.a., dass verschiedene Projekte im Berichtsjahr erfolgreich abgeschlossen werden konnten und daher dort keine Fische mehr anfielen.

Fische aus Forschungsprojekten werden in diesem Abschnitt nur erwähnt, um einen Gesamtüberblick zu geben, während in den folgenden Abschnitten ausschliesslich auf Fälle aus der Routinediagnostik eingegangen wird.

### 2.4.3 Untersuchte Arten

Das Spektrum der untersuchten Arten hat sich im Vergleich zu den Vorjahren kaum verändert. Leichte Verschiebungen gab es bei der Häufigkeit einzelner Arten. Die Zunahme bei Flussbarschen und anderen Barschartigen (unter dieser Bezeichnung fallen auch Zander) spiegeln die zunehmende Bedeutung dieser Arten in der Schweizer Aquakultur wieder. Nach wie vor am häufigsten wurden Regenbogenforellen untersucht. Diese Fischart ist immer noch der Hauptfisch in der Schweizer Aquakultur. Unter dem Begriff „Zierfische“ wird ein sehr breites Spektrum von Arten sowohl aus Süss- als auch Meerwasser zusammengefasst, wobei Koi und Goldfische separat aufgeführt werden. Eine deutliche Zunahme zeigte sich bei der Einsendung von Koi, was den nach wie vor hohen Stellenwert dieser Art als Heimtier unterstreicht.

### 2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

#### 2.4.4.1 Inland

Den grössten Anteil machen Fische aus privaten Fischzuchten aus, wobei die Anzahl Einsendungen dieser Herkunft leicht zurückging. Im Gegensatz dazu war bei allen anderen Herkunftsarten eine teils deutliche Zunahme zu verzeichnen. Die starke Zunahme bei den Einsendungen von kantonalen Fischzuchten steht im Zusammenhang mit der bereits erwähnten Reihenuntersuchung von Fischen.

Werden die Einsendungen nach Kantonen aufgeschlüsselt, zeigen sich sowohl Zunahmen der Anzahl Einsendungen – besonders ausgeprägt bei den Kantonen Basel, Luzern und St. Gallen – als auch Abnahmen, dies besonders beim Kanton Graubünden. Diese Schwankungen liegen im langjährigen Mittel.

#### 2.4.4.2 Ausland

Wie im letzten Berichtsjahr haben die Einsendungen aus dem Ausland wiederum leicht leicht zugenommen.

### 2.4.5 Laboruntersuchungen

#### 2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (exklusiv Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2018	2017	2018	2017
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	403	357	2539	2813
Bakteriologische Untersuchungen	319	277	1955	2432
Virologische Untersuchungen	170	156	1180	1279
Histologische Untersuchungen	242	225	1267	1717
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

Bei allen Untersuchungstypen war eine Zunahme im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen.

#### 2.4.5.2 Spezielle Laboruntersuchungen

Diese Rubrik fasst verschiedene Labormethoden zusammen, die im Rahmen der Diagnostik zur Anwendung kommen. Dazu gehören Färbungen von Bakterien und weitere Tests zur Bestimmung von Bakterien, Resistenzteste zur Ermittlung der Empfindlichkeit von Bakterien gegen verschiedene Antibiotika sowie PCR zum Nachweis von DNS oder RNS verschiedener Erreger sowie Artbestimmungen. Im abgelaufenen Jahr wurde das früher häufig eingesetzte API-System zur Identifikation von Bakterien nicht mehr eingesetzt. Zur Artbestimmung von gewachsenen Bakterien wird dafür vermehrt mit dem Institut für Veterinärbakteriologie (IVB) zusammengearbeitet. Preislich hat dies für den Einsender nur sehr geringe Konsequenzen.

Wiederum hat die Anzahl durchgeführter PCR deutlich zugenommen. Dies hängt einerseits damit zusammen, dass diese Methode für immer mehr Erreger an der NAFUS etabliert ist. Andererseits wird die Methodik teilweise von Auftraggebern auch spezifisch verlangt. So wurden vermehrt Gesundheits-Checks von Zebrafischen auf Mycobakterien und dem zu den Mikrospora gehörenden Erreger *Pseudoloma neurophilia* durchgeführt. Bei beiden Nachweisen kommen PCR-Methoden zum Einsatz.

### 2.4.6 Infektiöse Krankheiten

#### 2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Mit insgesamt 8 Nachweisen von viralen Krankheiten war die Anzahl dieser Erregergruppe gleich wie im Vorjahr, allerdings war die Zusammensetzung etwas anders. So musste im Gegensatz zum Vorjahr kein Fall der viralen hämorrhagischen Septikämie (VHS) verzeichnet werden. Die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) wurde wie im Vorjahr ein einziges Mal diagnostiziert. Die Infektiöse Hämatopoietische Nekrose (IHN) und die Frühlingsvirämie des Karpfen (SVC) wurden nie gefunden. Wie im Vorjahr, wurde bei Flussbarschen die Perch-Rhabdovirus-Infektion (PRhV) nachgewiesen. Zwei Fälle betrafen Fische aus einer Fischzucht, während dieses Virus in einem Fall bei Wildfischen aus einem See nachgewiesen wurde, wobei es in diesem Fall nicht gelang, das Virus auf Zellkulturen anzuzüchten, was zur Folge hatte, dass keine weitergehenden Untersuchungen zum genetischen Hintergrund dieses Virus durchgeführt werden konnten. Im See war eine Massenmortalität von Barschen festgestellt worden, was der Grund für die Einsendung war. Allerdings blieb das Sterben lokal sehr begrenzt, was eher die Vermutung stützt, dass die Ursache des Sterbens eine Vergiftung war. Der Virusnachweis wäre damit ein Zufallsbefund, und die Bedeutung des Virus für die Wildfischbestände bleibt abzuklären. Im Gegensatz zum Vorjahr wurde Karpfenpocken, eine durch ein Herpesvirus verursachte Hauterkrankung bei Cypriniden, nie nachgewiesen, im Gegensatz zur durch ein Pocken-Virus (CEV) verursachten Schlafkrankheit des Karpfen. Diese Infektion, auch als Koi-Sleepy Disease bezeichnet, wurde bei vier Einsendungen gefunden (Vorjahr 3). Dies könnte den in Europa festgestellten Trend, dass diese Erkan-

kung zahlenmässig zunimmt, bestätigen. Auch ein Fall von Koi-Herpes Virus Infektion (KHV) wurde diagnostiziert. Sowohl für den Nachweis des Cyprinid Herpesvirus 3, Verursacher der KHV, als auch für das Carp Edema Virus (CEV), Erreger der Schlafkrankheit, werden am FIWI PCR-Methoden eingesetzt

#### 2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Bei den bakteriellen Erkrankungen dominierten wie in den Vorjahren Infektionen durch Flavobakterien. Die verschiedenen Flavobakterien-bedingten Krankheiten machten mehr als die Hälfte aller bakteriell bedingter Probleme aus. Dies unterstreicht auch die Bedeutung dieses Erregers, meist *Flavobacterium psychrophilum*. Befallen werden einerseits Haut und Kiemen (Flavobakteriose der Haut, bakterielle Kiemenkrankheit), andererseits aber auch innere Organe. In letzterem Fall sind vorwiegend Jungfische betroffen. Die entsprechende Krankheit wird daher auch als Rainbow Trout Fry Syndrome (RTFS) bezeichnet. Insbesondere die externen Infektionen stehen häufig im Zusammenhang mit ungünstigen Umweltbedingungen, insbesondere mit hoher Wasserbelastung, während systemische Infektionen gehäuft bei Stress-Situationen auftreten. Im Vergleich zum Vorjahr haben die Nachweise von Hautflavobakteriose und RTFS etwas abgenommen. Im Berichtsjahr wurde kein Fall von bakterieller Nierenkrankheit (BKD) diagnostiziert (Vorjahr 3). Die durch *Renibacterium salmoninarum* verursachte BKD ist wegen der intrazellulären Natur der Bakterien schwierig zu behandeln. Zugenommen haben die Fälle von *Aeromonas*-Infektionen. Motile *Aeromonaden*, dazu gehören *A. sobria*, *A. hydrophila* und *A. caviae*, wurden vorwiegend bei gezüchteten Flussbarschen und Zandern gefunden, während die durch *A. salmonicida* verursachte Furunkulose vorwiegend ein Problem von Salmoniden war. Die durch *Yersinia ruckeri* verursachte Rotmaulseuche, die ebenfalls bei Salmoniden, insbesondere bei Regenbogenforellen, zu Problemen führt, wurde im Berichtsjahr nur einmal nachgewiesen.

Nach einer deutlichen Zunahme der Fälle von Bakteriellen Mischinfektionen von 2016 auf 2017 hat die Anzahl Fälle mit diesem Befund wieder leicht abgenommen. Solche Mischinfektionen werden oft bei generell geschwächten Fischen gefunden. Die Bedeutung ist häufig unklar. Auch ist es schwierig, in einem solchen Fall einen Haupterreger zu eruieren, da sich die Keime meist nicht so trennen lassen, dass eine Einzelkeimbestimmung möglich wird.

Deutlich zurückgegangen ist die Anzahl von Mycobakterieninfektionen. Die entsprechenden Erreger werden vorwiegend bei tropischen Zierfischen, sowohl aus Süß- als auch Salzwasser, gefunden. Der Durchseuchungsgrad scheint relativ hoch zu sein. Die NAFUS verfügt mittlerweile über eine PCR-Methode, um Mycobakterien nachzuweisen. Damit kann das Problem umgangen werden, dass der Nachweis wegen des häufig geringen Befallsgrades und der abhängig von der Fixationsmethode schlechten Reaktion in der Ziehl-Nelsen Färbung schwierig ist.

#### 2.4.6.3 Pilzkrankungen

Die Anzahl Nachweise von Pilz- bzw. Oomyceteninfektionen war insgesamt geringer als im Vorjahr. Abgenommen haben dabei sowohl die Infektionen durch *Saprolegnia parasitica* als auch diejenigen durch Microsporen. Der Rückgang bei *Saprolegnia*-Fällen dürfte auch im Zusammenhang mit dem Abschluss eines Projektes über diesen Erreger stehen (siehe 4 Kapitel Projekte).

Wie im Vorjahr, wurden wiederum zwei Fälle von Krebspest, verursacht durch *Aphanomyces astaci*, diagnostiziert. Bei beiden Fällen waren Edelkrebse aus freien Gewässern betroffen.

Im Berichtsjahr wurde nur ein einziger Fall einer Infektion durch Microsporen diagnostiziert, wobei die Art nicht bestimmt worden war. Dies erstaunt insofern, als dass vermehrt Zebrafische verschiedener Herkunft auf die Microspora-Art *Pseudoloma neurophilia* untersucht worden waren. Der Erreger gilt bei Zebrafischen als weit verbreitet. Die durchgeführten Untersuchungen konnten dies aber nicht bestätigen.

#### 2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Das Spektrum an nachgewiesenen Parasiten war wie in den Vorjahren sehr breit. Vertreten sind immer dieselben Erreger. .

Unter den Flagellaten stehen Infektionen durch den Haut- und Kiemenparasiten *Ichthyobodo necator* und den Darmparasiten *Spironucleus* sp. im Vordergrund. Bei beiden Arten war aber eine leichte Abnahme der Anzahl Nachweise zu verzeichnen.

Die am häufigsten nachgewiesenen Ziliaten waren wie im Vorjahr *Ichthyophthirius multifiliis* und *Trichodina* sp.. Beide befallen Haut und Kiemen, wo ersterer aber im, nicht auf dem Epithel lebt und damit entsprechend schwierig zu behandeln ist. Bei beiden Arten war im Berichtsjahr eine deutliche Zunahme der Nachweise im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Bei beiden Parasiten wird davon ausgegangen, dass das Einbringen in eine Anlage oder ein Aquarium über zugekaufte Tiere geschieht. Bei Fischzuchten, die mit Bachwasser gespiesen werden, ist das Einbringen der Parasiten mit Bachwasser der häufigste Eintragungsweg. Bei Wildtieren werden immer wieder Befälle durch diese Parasiten festgestellt. Allerdings sind die Befallsraten in der Regel so gering, dass für die befallenen Tiere keine Gefahr besteht. Werden aber Parasiten in eine Anlage eingetragen, kommt es wegen der im Vergleich zum freien Gewässer hohen Dichte der Wirte zu einer explosionsartigen Vermehrung der Erreger, was dann zu erheblichen Problemen führen kann.

Wie in den Vorjahren, waren der Hautwurm *Gyrodactylus* sp. und der Kiemenwurm *Dactylogyrus* sp. die häufigsten mehrzelligen Parasiten. Während *Gyrodactylus* sp. nur bei sehr starkem Befall zu grösseren Problemen führt, kann *Dactylogyrus* sp. vor allem bei Karpfenartigen schon in geringer Zahl den Gesundheitszustand der Fische beeinträchtigen. Bei beiden Arten wurden annähernd gleich viele Fälle festgestellt wie im Vorjahr. Bei allen weiteren mehrzelligen Parasitenarten lag die Anzahl Nachweise deutlich unter 10 mit Ausnahme des Erregers der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD), *Tetracapsuloides bryosalmonae*, der in 9 Fällen (Vorjahr 12) gefunden wurde.

## 2.4.7 Nicht-infektiöse Krankheiten

### 2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Wie im Vorjahr war unter dieser Rubrik die unspezifische Kiemenschwellung am häufigsten. Ursachen dieser Erkrankung sind meist ungünstige Umweltbedingungen, wobei der auslösende Faktor nur sehr schwierig, wenn überhaupt, zu ermitteln ist. Erschwert wird die Ursachenfindung auch dadurch, dass ähnliche Symptome durch Erreger verursacht werden können, die aber häufig nach einer erfolgten Behandlung nicht mehr nachweisbar sind.

Wiederum wurden einzelne Fälle von Gasblasenkrankheit diagnostiziert. Diese Krankheit steht im Zusammenhang mit einer Übersättigung des Wassers mit Gasen, hauptsächlich Stickstoff, und wird daher häufig in Anlagen festgestellt, bei denen gepumptes Wasser zum Einsatz kommt.

Verletzungen betreffen meist nur Einzeltiere eines Bestandes. Sie wurden im Berichtsjahr nur vereinzelt diagnostiziert.

### 2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Die Anzahl Ernährungsbedingter Krankheiten ging sowohl insgesamt als auch bei allen Einzelrubriken zurück. Keine unter dieser Rubrik aufgeführte Krankheit wurde häufig gefunden.

### 2.4.7.3 Missbildungen

Missbildungen betrafen ausschliesslich das Skelett. Meist sind nur Einzeltiere betroffen, bei denen Wirbelsäulenverkrümmungen festgestellt werden. Die Ursachen für solche Veränderungen können sehr unterschiedlich sein. Einerseits kommen Probleme während der Embryonalentwicklung in Frage, andererseits kann es sich um die Folge einer überstandenen Infektion durch Bakterien oder Parasiten handeln.

## 2.4.8 Tumore

Tumore wurden in verschiedenen Organen festgestellt, wobei die Gonaden am häufigsten betroffen waren, aber auch im hämopoietischen Gewebe wurden tumoröse Veränderungen gefunden. Die Gesamtzahl von Tumordiagnosen ist im Vergleich zum Vorjahr von 7 auf 11 Fälle angestiegen.

### 2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Wie im Vorjahr wurde sowohl die „Granulomkrankheit“ bei Zierfischen wie auch die „Red Mark Disease“ bei Salmoniden festgestellt. Bei beiden Krankheiten ist die Ätiologie unbekannt.

Unter der Bezeichnung „Spezifische Organdiagnosen“ sind histologisch erkennbare Veränderungen in Organen zusammengefasst. Dabei können diese Veränderungen nicht einer definierten Krankheit zugeordnet werden. Die Anzahl dieser Befunde kann daher nicht mit derjenigen von klar bezeichneten Krankheitsbildern bzw. Infektionskrankheiten verglichen werden. Nach einem deutlichen Anstieg im Vorjahr ist die Anzahl Befunde unter dieser Rubrik wieder deutlich zurückgegangen.

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

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Häufigkeit von Diagnosen nach Erregergruppe oder Krankheitsursache auf. Doppel- oder Mehrfachinfektionen z.B. durch Parasiten oder Bakterien bzw. Mehrfachdiagnosen innerhalb derselben Ursachengruppe (Umwelt, Ernährung, etc) werden nur einfach gezählt.

Krankheitsursache	2018	2017
	N = 450**	N = 409
	%	%
Viren	2.0	1.5
Bakterien	33.1	38.3
Pilze	3.8	5.9
Parasiten	24.9	32.2
Umwelt	3.3	5.0
Ernährung	1.6	5.4
Missbildung	1.1	0.7
Tumor	2.4	1.7
Unbekannte Ursache	4.4 (22.9)	1.7 (23.9)*

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

\*\*) Bei der Totalzahl der Fälle wurden die eingesandten Tupfer nicht berücksichtigt.

Bei Bakterien-, Parasiten- und Pilz-bedingten Infektionen ist die Häufigkeit überall zurückgegangen. Im Vergleich zum langjährigen Mittel ist der Anteil von mit Parasiten infizierten Fischen besonders tief. Dies könnte u.a. damit zusammenhängen, dass Parasiten häufig im Feld von Bestandestierärzten nachgewiesen werden und dann an der NAFUS keine Parasitologie mehr durchgeführt wird. Geringgradig zugenommen haben die Anteile von Missbildungen und Tumoren.

### 2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

#### 2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Wie im letzten Jahr wurden auch 2018 nur vereinzelt meldepflichtige Seuchen diagnostiziert.

Seuche	Jahr	
	2018	2017
ISA	0	0
VHS	0	1
IHN	0	0
IPN	1	1
SVC	0	0
Krebspest	2	2
PKD	9	12

Im Berichtsjahr wurde weder VHS noch IHN diagnostiziert. Von den viralen Fischseuchen wurde einzig die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN) in einer Anlage nachgewiesen. Die Nachweishäufigkeit dieser Krankheit entsprach somit dem Vorjahr.

Weder ein Fall der meldepflichtigen Frühlingsvirämie des Karpfens noch der auszurottenden Infektiösen Lachsanämie (ISA) wurde im Berichtsjahr registriert.

Wiederum wurden Krebse aus verschiedenen Gewässern untersucht. Dabei konnte die durch den Oomyzeten *Aphanomyces astaci* verursachte Krebspest wie im Vorjahr in zwei Fällen festgestellt werden. Ebenfalls meldepflichtig ist die durch einen Parasiten verursachte Proliferative Nierenkrankheit, welche in acht Fällen gefunden worden war. Die Anzahl Fälle ist damit um einen Viertel zurückgegangen.

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

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017
AG	-	-	-	-	-	-	-	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	-	1	-	-	1	1	1	-
BL	-	-	-	-	-	-	-	-
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	1	-
GE	-	-	-	-	-	-	4	12
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	-	-	-	-
JU	-	-	-	-	-	-	-	-
LU	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-	-	2	-
SH	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	-	-	-	-	-
TG	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	-	-	-	-	-	-	-
VS	-	-	-	-	-	-	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	-

Die beiden Krebspestfällen stammten aus unterschiedlichen Gewässern des Kantons St. Gallen.

## 2.5 Referenzlabortätigkeit

Aufgabe der Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) als Referenzlabor ist es, für alle 7 in der Schweizer Seuchenverordnung enthaltenen Infektionskrankheiten, die Fische oder Krebse betreffen, Nachweismethoden zur Verfügung zu haben oder ein Abkommen mit einem ausländischen, anerkannten Referenzlabor abzuschliessen, dem bei Bedarf Material zur Untersuchung zugestellt werden kann. Ein solches Abkommen ist im Moment nicht notwendig, da die NAFUS für alle meldepflichtigen Krankheiten



Methoden etabliert hat. Im Berichtsjahr mussten daher keine Proben mit Verdacht auf eine meldepflichtige Krankheit nach auswärts vergeben werden.

Ein wichtiger Punkt für die Erfüllung der Anforderungen der Akkreditierung ist die Teilnahme an Ringversuchen. Daher nimmt die NAFUS regelmässig an den durch das Europäische Referenzlabor in Dänemark durchgeführten Ringversuchen teil. Das regelmässig gute Abschneiden bei diesen Tests bestätigt die Fähigkeit des Labors, meldepflichtige Seuchenerreger korrekt nachzuweisen. Ausserdem zeigen die Resultate des Ringtestes, dass die NAFUS auch Erreger erfolgreich nachweisen kann, welche in der Schweiz zwar nicht, wohl aber in der EU meldepflichtig sind. Zu diesen Krankheiten gehört die Koi Herpes Virus Seuche (KHV) sowie die Epizootische Haematopoietische Nekrose (EHN). Für beide Erreger verfügt die NAFUS über etablierte Methoden, ebenso, wie für *Aphanomyces invadans*, den Erreger des Epizootischen Ulzerativen Syndroms (EUS). Diese Krankheit war in der EU-Liste enthalten, wurde dann aber wieder gestrichen. KHV ist in der Schweiz bereits in zahlreichen Fällen nachgewiesen worden, nicht aber EHN.

Unterschiede bestehen auch bezüglich der anzuwendenden Methoden. Die viralen Fischseuchen, welche in der Schweiz meldepflichtig sind, lassen sich ausser ISA alle mit Zellkultur nachweisen. Für EUS, Krebspest und KHV bestehen hingegen derzeit keine brauchbaren Kulturmethoden. Daher kommt bei diesen Erregern die PCR-Methode zur Anwendung.

Die NAFUS nahm im Berichtsjahr auch an einem Ringtest zum Nachweis von KHV teil. Dabei arbeitet die NAFUS mit dem Institut für Virologie der Vetsuisse-Fakultät Zürich zusammen. Auch bei diesem Test waren alle Resultate richtig.

Wie im Vorjahr hat die NAFUS bei den Ringversuchen ihre zuverlässige Diagnostikarbeit unter Beweis gestellt.

## 2.6 Beratungstätigkeit

Die Beratungstätigkeit im Zusammenhang mit meldepflichtigen Seuchen war im Berichtsjahr wegen der guten Seuchenlage wenig aufwändig. Hingegen gingen die Diskussionen zum Status der IPN in der Seuchenverordnung wie im Vorjahr weiter, unter anderem in Arbeitsgruppen zum Thema Fischgesundheit.

Involviert war das FIWI auch bei Diskussionen des BLV zur Einrichtung einer Koordinationsstelle Aquakultur. Dies beinhaltete die Teilnahme an einem Workshop sowie an verschiedenen Sitzungen.

Immer noch aktuell war ein ungeklärtes Forellensterben, das in einem Fliessgewässer über mehrere Jahre, immer etwa zur selben Zeit, auftrat. Im Jahr 2018 wurde eine intensive Beprobungskampagne durchgeführt, die allerdings noch nicht zu einem schlüssigen Resultat geführt hat, dies unter anderem, weil das Sterben im Berichtsjahr nicht aufgetreten ist.

Wiederum gab es verschiedene Anfragen betreffend Probleme bei Wassertieren auf elektronischem Weg. Solche Anfragen lassen sich jeweils meist nur sehr bedingt beantworten, da eine gesicherte Diagnose basierend auf ausgewertetem Bildmaterial nur sehr eingeschränkt möglich ist.

## 2.7 Besondere Tätigkeiten

### 2.7.1 Diagnostik-Expertise im Bereich Zebrafischerkrankungen

Zebrafische (*Danio rerio*) gewinnen immer mehr an Bedeutung als Modelltier in der biomedizinischen Forschung. In der Schweiz wird für Hälterungsanlagen von Zebrafischen eine veterinärmedizinische Überwachung gefordert. Das FIWI ist das einzige Schweizer Institut, das diese Dienstleistung anbieten kann. Das Zentrum hat zu diesem Zweck im Laufe der letzten Jahre Expertise und Methoden für ein Gesundheits-Monitoring-Programm auf der Grundlage der Empfehlungen des ZIRC (Zebrafish International Resource Center) etabliert. Im Berichtsjahr wurde dieses Angebot vermehrt genutzt.

### 3 Dienstleistung Wildtiere

#### 3.1 Schwerpunkte

Die Abteilung für Wildtiere des FIWI übt eine Referenzfunktion für das Bundesamt für Umwelt und für das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen für wildtiermedizinische Fragen aus. Eine zentrale Aufgabe bildet die Diagnostiktätigkeit. Sie schliesst die allgemeine Überwachung des Gesundheitszustandes freilebender Wildtierpopulationen, die Früherkennung von Krankheiten bei einheimischen Wildtieren und Gatterwild, die Beurteilung von Raubtierrissen (Rissdiagnostik) und Abklärungen in Zusammenhang mit illegalen Tötungen von Wildtieren ein. Die Krankheitsdiagnostik wird in Zusammenarbeit mit mehreren Instituten der Vetsuisse Fakultät durchgeführt, insbesondere den Instituten für Veterinär-Bakteriologie und Parasitologie der Universität Bern, sowie auch mit Institutionen ausserhalb der Fakultät. 2018 sind die Zahlen der untersuchten Fälle im Vergleich zum Vorjahr stark angestiegen. Dies lag v.a. an der Zunahme der eingesandten Vögel, Raubtieren und Hasenartigen. Darüber hinaus wurde ein Gutachten für eine gerichtliche Angelegenheit verfasst.

Weiter nimmt die Abteilung für Wildtiere Beratungs- und Dienstleistungsaufgaben im Bereich Wildtierimmobilisation wahr. 2018 haben Tierärzte der Wildtierabteilung Partner im In- und Ausland unterstützt, unter anderem durch die Teilnahme an zahlreichen Fängen und Fangversuchen von Luchsen, Steinböcken und Wildkatzen.

Die Abteilung für Wildtiere hat auch die Bundesbehörde bei der Planung der Früherkennungskampagne zur Afrikanischen Schweinepest (ASP) unterstützt. Dazu wurden Anleitungen für die Probenentnahme und Datenblätter für die Erfassung der Tierdaten verfasst und teilweise übersetzt, zwei Artikel in der Jagdpresse publiziert (Italienisch, Französisch), einen Vortrag im Rahmen der vom BLV organisierten Informationstagung gehalten, an einem Jägerkurs informiert und an Sitzungen und Email-Austauschen der ASP-Arbeitsgruppe sowie an einer Tagung der ASF-STOP COST Action teilgenommen.

Schliesslich ist die Abteilung auch in Fragen der Wildbrethygiene tätig, v.a. in Form von Kursen für Wildhüter und Jäger. 2018 hat die Abteilung Wildtiere zu 2 solchen Kursen beigetragen.

#### 3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere

##### 3.2.1 Eingesandte Tiere

Einsendungen	Anzahl Fälle	davon Rissdiagnostik
Freilebende Wildtiere	455	2
Gatterhirsche	14	0
Haustiere	13	13
Exotische Tiere in Gefangenschaft	2 <sup>1</sup>	0
Anderes Material	4 <sup>2</sup>	0
<b>Total</b>	<b>488</b>	<b>15</b>

<sup>1</sup> Ein Fall schliesst Proben von 2 Froschlurchen und ein weitere Fall Proben von 6 Schlammteufeln ein

<sup>2</sup> Es handelt sich um Fleischstücke (vermeintliche Köder)

##### 3.2.2 Untersuchte Tierarten

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2018	2017
<b>INSEKTENFRESSER</b>		<b>5</b>	<b>2</b>
	Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	5	2
<b>FLEDERTIERE</b>		<b>3</b>	<b>10</b>
	Fledermaus <i>Microchiroptera</i> sp.	0	10
	Grosses Mausohr <i>Myotis myotis</i>	3	0

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2018	2017
<b>RAUBTIERE</b>		<b>126</b>	<b>63</b>
	Baummarder <i>Martes martes</i>	3	0
	Dachs <i>Meles meles</i>	14	4
	Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	61	21
	Haushund <i>Canis lupus familiaris</i> <sup>1</sup>	0	1
	Hauskatze <i>Felis catus</i> <sup>1</sup>	0	2
	Luchs <i>Lynx lynx</i>	25	25
	Steinmarder <i>Martes foina</i>	3	1
	Waschbär <i>Procyon lotor</i>	3	0
	Vermeintliche Wildkatze <i>Felis sylvestris</i>	7	7
	Wolf <i>Canis lupus</i>	8	2
	Unbestimmt <sup>2</sup>	2	0
<b>PAARHUFER</b>		<b>91</b>	<b>100</b>
	Damhirsch <i>Dama dama</i> <sup>1</sup>	13	10
	Gämse <i>Rupicapra rupicapra</i>	24	17
	Husrind <i>Bos primigenius taurus</i> <sup>1</sup>	5	2
	Hauschaf <i>Ovis orientalis aries</i> <sup>1</sup>	2	17
	Hausziege <i>Capra aegagrus hircus</i> <sup>1</sup>	0	2
	Lama <i>Lama glama</i> <sup>1</sup>	1	0
	Mufflon <i>Ovis gmelini musimon</i> <sup>1</sup>	0	1
	Reh <i>Capreolus capreolus</i>	23	28
	Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	9 <sup>3</sup>	15 <sup>4</sup>
	Sikahirsch <i>Cervus nippon</i> , <sup>1</sup>	1	1
	Steinbock <i>Capra ibex</i>	7	5
	Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	6	2
<b>HASENARTIGE</b>		<b>52</b>	<b>8</b>
	Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	52	8
<b>NAGETIERE</b>		<b>28</b>	<b>37</b>
	Alpenmurmeltier <i>Marmota marmota</i>	0	0
	Biber <i>Castor fiber</i>	22	31
	Bisamratte <i>Ondatra zibethicus</i>	3	0
	Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i>	3	5
	Waldmaus <i>Apodemus sylvaticus</i>	0	1
<b>VÖGEL</b>		<b>146</b>	<b>56</b>
	Amsel <i>Turdus merula</i>	52	12
	Auerhahn <i>Tetrao urogallus</i>	0	1

<sup>1</sup> Tiere in menschlicher Obhut

<sup>2</sup> Bei einem Fall war die Tierart aufgrund der starken Verwesung des Kadavers nicht bestimmbar (Verdacht auf Fuchs). Bei dem anderen Fall handelte es sich um mehrere Knochen (Verdacht auf Hund)

<sup>3</sup> Von 9 Rothirschen lebte einer im Gatter

<sup>4</sup> 8 von 15 Hirschen waren in menschlicher Obhut gehalten

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2018	2017
<b>VÖGEL (Fortsetzung)</b>		<b>146</b>	<b>56</b>
	Bartstelze <i>Motacilla alba</i>	0	1
	Bartgeier <i>Gypaetus barbatus</i>	1	1
	Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	1	1
	Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	2	0
	Buchfink <i>Frangila coelops</i>	1	2
	Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	0	1
	Distelfink <i>Carduelis carduelis</i>	1	0
	Elster <i>Pica pica</i>	1	0
	Enten Anatidae	8	0
	Feldsperling <i>Passer montanus</i>	1	0
	Goldammer <i>Emberiza citrinella</i>	4	0
	Graugans <i>Anser anser</i>	1	0
	Grünfink <i>Carduelis chlorus</i>	1	0
	Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	2	0
	Hausperling <i>Passer domesticus</i>	6	4
	Heckenbraunelle <i>Prunella modularis</i>	1	0
	Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>	8	0
	Hühnervogel <i>Galliformes</i>	5 <sup>5</sup>	0
	Krähe <i>Corvidae</i>	3	0
	Mauersegler <i>Apus apus</i>	0	3
	Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	0	5
	Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	2	2
	Mittelmeermöwe <i>Larus michahellis</i>	1	0
	Möwe <i>Laridae</i>	1	0
	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	0	1
	Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	9	7
	Saatkrähe <i>Corvus frugilegus</i>	1	2
	Singdrossel <i>Turdus philomelos</i>	1	0
	Schneefink <i>Montifringilla nivalis</i>	1	0
	Sperber <i>Accipiter nisus</i>	2	1
	Star <i>Sturnus vulgaris</i>	5	0
	Steinadler <i>Aquila chryseatos</i>	6	0
	Taube <i>Columbidae</i>	9	7
	Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	0	1
	Uhu <i>Bubo bubo</i>	1	2 <sup>6</sup>
	Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	0	1
	Weissstorch <i>Ciconia ciconia</i>	8	0
	Wendehals <i>Jynx torquilla</i>	0	1

<sup>5</sup> Einer der 5 Hühner-Fälle schliesst 14 Tiere (nur äusserlich untersucht) ein

<sup>6</sup> 1 von 2 Uhus waren in menschlicher Obhut gehalten

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2018	2017
<b>REPTILIEN</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
	Aspiviper <i>Vipera aspis</i>	1	0
	Blindscheiche <i>Anguis fragilis</i>	1	0
	Ringelnatter <i>Natrix natrix</i>	2	1
	Stachelschwanzskink <i>Egernia eos</i> <sup>1</sup>	0	1
<b>AMPHIBIEN</b>		<b>30</b>	<b>36</b>
	Agakröte <i>Bufo marinus</i> <sup>1</sup>	0	1
	Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i>	0	1
	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	1	19
	Feuersalamander <i>Salamandra salamander</i> <sup>1</sup>	0	2
	Froschlurch <i>Anura</i> <sup>1</sup>	1 <sup>7</sup>	0
	Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	23	10
	Gemeine Geburtshelferkröte <i>Alytes obstetricans</i>	1	0
	Salamander <i>Salamandridae</i>	0	2
	Schlammteufel <i>Cryptobranchus alleganiensis</i> <sup>1</sup>	1 <sup>7</sup>	0
	Schwanzlurch <i>Caudata</i>	1	0
	Springfrosch <i>Rana dalmatina</i>	1	0
	Zipfelkrötenfrosch <i>Megophrys nasuta</i> <sup>1</sup>	0	1
<b>UNBESTIMMT</b>		<b>4<sup>8</sup></b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>488</b>	<b>314</b>

<sup>1</sup> Tiere in menschlicher Obhut

<sup>7</sup> Der Froschlurch-Fall schliesst 2 lebende Tiere und der Schlammteufel-Fall 6 lebende Tiere ein

<sup>8</sup> Es handelt sich um Fleischstücke

### 3.2.3 Einsendungen nach Kantonen oder Land

Kanton	2018	2017	Kanton	2018	2017
Aargau (AG)	41	19	Obwalden (OW)	1	0
Appenzell Ausserrhoden (AR)	3	2	Schaffhausen (SH)	9	3
Appenzell Innerrhoden (AI)	2	1	Schwyz (SZ)	4	8
Basel Land (BL)	14	8	St. Gallen (SG)	27	14
Basel Stadt (BS)	4	9	Solothurn (SO)	14	14
Bern (BE)	84	71	Tessin (TI)	4	6
Fribourg (FR)	28	26	Thurgau (TG)	8	11
Genf (GE)	3	1	Uri (UR)	3	1
Glarus (GL)	3	0	Waadt (VD)	17	6
Graubünden (GR)	61	7	Wallis (VS)	26	14
Jura (JU)	3	5	Zug (ZG)	7	0
Luzern (LU)	37	23	Zürich (ZH)	53	36
Neuchâtel (NE)	7	14	Fürstentum Liechtenstein	22	13
Nidwalden (NW)	2	2	Italien	1	0

### 3.2.4 Weiterführende Untersuchungen

Weitere Untersuchungen	Probenentnahme		Untersuchte Fälle	
	2018	2017	2018	2017
Histologie	418	254	315 <sup>1</sup>	246 <sup>1</sup>
Bakteriologie	96	55	93 <sup>2</sup>	54 <sup>2</sup>
Parasitologie	99	106	95 <sup>3</sup>	100 <sup>3</sup>
Virologie	193	54	172 <sup>4</sup>	43 <sup>4</sup>
Toxikologie	30	13	14	9
Genetik	40	20	2	11
Radiologie	--	--	46 <sup>5</sup>	33 <sup>5</sup>
Sonstiges	15	4	16 <sup>6</sup>	9 <sup>6</sup>

<sup>1</sup> 715 Schnitte (2017: 706 Schnitte)

<sup>2</sup> Inklusiv PCR *Leptospiren* und *Francisella tularensis*

<sup>3</sup> Inkl. *Sarcoptes* sp. Hautgeschabsel und Lampentechnik am FIWI

<sup>4</sup> Inkl. Immunfluoreszenz Test (Tollwut-Virus), NAWUS-interne PCR Untersuchungen

<sup>5</sup> Inkl. Durchleuchtung ohne Röntgenbild

<sup>6</sup> PCR Pilze bei Reptilien

## 3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

### 3.3.1 Luchse

Im Berichtsjahr wurden 25 Luchse aus 9 Kantonen untersucht: 8 aus der Alpenpopulation, 13 aus der Jurapopulation und 4 aus der Nordostschweiz. Es waren 13 juvenile, 3 subadulte, sowie 9 adulte Tiere. Zehn Luchse starben aufgrund eines Traumas. Drei Jungtiere haben das Muttertier bei einem Autounfall verloren. Zwei weitere juvenile Tiere sind verhungert; es handelte sich vermutlich um Waisen. Ein Jungtier ist an den Folgen einer schweren, infizierten Entzündung des Nasenbeins gestorben. Drei adulte Luchse sind an der Sarkoptesräude gestorben. Ein Luchs mit traumatisch bedingten Verletzungen an einer Vordergliedmasse und ein weiterer Luchs mit einer schweren Entzündung des Zahnhalteapparates wurden aufgrund ihres schlechten Allgemeinzustandes erlegt. Bei 3 Luchsen war die Todesursache nicht eruierbar, da nur noch wenige ausgetrocknete Haut- und Muskelstücke auf den Knochen vorhanden waren. Drei Luchse waren positiv für *Trichinella britovi*.

### 3.3.2 Wildkatzen

Es wurden 7 vermeintliche Wildkatzen aus 4 Kantonen zur Abklärung der Todesursache und der Frage, ob es sich tatsächlich um Wildkatzen handelt, eingesandt. Fünf Wildkatzen waren infolge eines Traumas gestorben. Vier davon wiesen die morphologischen Merkmale einer Wildkatze auf; eine konnte nicht eindeutig als Wild- oder Hauskatze identifiziert werden. Zwei weitere Tiere zeigten ausgeprägte Leberveränderungen (unklarer Ursache) mit Anzeichen einer Leberinsuffizienz. Es könnte sich um Hybriden handeln. Von allen Tieren wurden Proben für genetische Untersuchungen sichergestellt.

### 3.3.3 Wölfe

Im Berichtsjahr wurden 8 Wölfe untersucht. Vier Jungtiere sind an einem Trauma gestorben. Zwei Wölfe sind aufgrund ihres schlechten Allgemeinzustandes erlegt worden. Ein weiterer Wolf wies einen grossen, infizierten, gutartigen Tumor der Milchdrüse auf. Ein Wolf wurde mit Verdacht auf Tod durch menschliche Einwirkung eingeliefert. Einer der untersuchten Wölfe war positiv für *Trichinella britovi*.

### 3.3.4 Biber

2018 wurden 20 Biber unterschiedlichen Alters, sowie Organe von zwei weiteren Bibern, aus 8 Schweizer Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein untersucht. Vier Jungtiere sind an einem Trauma gestorben, davon wies eines Leberveränderungen vereinbar mit der Echinokokkose auf. Ein weiteres Jungtier ist an den Folgen einer Herzentzündung mit Zeichen von Herzschwäche gestorben. Zwei juvenile Biber waren stark abgemagert und wiesen Entzündungen in verschiedenen Organen auf. Fünf Biber waren an Leptospirose erkrankt und ein Biber zeigte pathologische Organveränderungen vereinbar mit Leptospirose (jedoch konnte dies durch molekularbiologische Untersuchung nicht bestätigt werden). Von diesen fünf Bibern war einer auch an Echinokokkose erkrankt. Ein Biber starb an den Folgen einer schweren Dickdarmentzündung und ein weiterer Biber an einer eitrigen Gehirnentzündung. Ein Biber hatte infizierte Hautwunden und ist vermutlich an einer bakteriellen Blutvergiftung gestorben. Ein weiteres Tier war stark genutzt (postmortal) und wies ebenfalls eitrige Haut- und Muskelveränderungen auf. Drei Biber wurden aufgrund eines schlechten Allgemeinzustandes erlegt: Einer zeigte ältere Verletzungen am Kopf, ein anderer infizierte Hautverletzungen am Hinterbein, beide vermutlich traumatisch bedingt. Beim dritten wurde eine mässige nicht eitrige Gehirnentzündung festgestellt (vermutlich im Zusammenhang mit *Toxoplasma gondii*).

Die eingesandten Organe von zwei Bibern wiesen Veränderungen auf, welche in einem Fall mit der Leptospirose und im anderen Fall mit der Echinokokkose vereinbar waren. Beide Krankheiten wurden mittels molekularbiologische Methoden bestätigt.

### 3.3.5 Rissdiagnostik

Es wurden 15 Haustiere aus 7 Kantonen zur Rissdiagnostik eingesandt. Dabei handelte es sich um 4 Kälber, 1 Rind, 2 Schafe, 1 Reh, 1 Lama, 1 Weissstorch und 5 Hühnervögel (einer der 5 Hühnervogel-fälle schliesst 14 Tiere, die nur äusserlich untersucht wurden, ein).

Aus einem Betrieb wurde insgesamt 18 Hühnervögel eingeschickt. Diese hatten zahlreiche Verletzungen, die für einen Angriff durch einen Fuchs sprachen. Drei Kälber waren tot geboren worden und wurden postmortal genutzt. Ein weiteres Kalb wurde tot neben seiner verletzten Mutter im Stall gefunden und wurde vermutlich während der Geburt durch einen Fuchs angegriffen. Bei den Schafen erlaubte der starke Verwesungsgrad der Tierkadavers keine Diagnose. Ein stark abgemagertes und krankes Reh, eine Lama und ein Weissstorch wurden vermutlich durch Füchse gerissen und genutzt. Bei dem Rind bleibt die Todesursache unklar; es gab Veränderungen, die auf die Einwirkung eines grossen Raubtieres und eine Nutzung durch dieses hinweisen.

## 3.4 Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten

### 3.4.1 Räude-Monitoring

Es wurden bei 5 Füchsen und 3 Luchsen die Milbe *Sarcoptes scabiei* nachgewiesen. Ein anderer Fuchs wies Hautveränderungen verdächtig für Räude auf, jedoch konnten aufgrund der starken Verwesungsgrades des Tierkadavers keine Milben isoliert werden. Zwei Füchse mit positivem Befund waren auch an Staupe erkrankt.

### 3.4.2 Staupe-Epidemie

Im Berichtjahr wurden 53 Füchse, 14 Dachse, 3 Steinmarder und 3 Baumarder aus 9 Schweizer Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein mit Verdacht auf Staupe eingesandt. Dieser Verdacht konnte bei 51 Füchsen, 11 Dachsen, 2 Steinmardern und 2 Baumardern bestätigt werden.

Von den untersuchten Raubtieren waren auch die Organe von 4 Füchsen auf Staupe untersucht, wobei in 3 Fällen die Krankheit bestätigt werden konnte.

Ein Waschbär wies eine milde interstitielle Pneumonie auf und wurde positiv für das Staupe-Virus getestet.

### 3.4.3 Untersuchung auf Tollwut bei Füchsen

Es wurden 5 Füchse aus zwei Schweizer Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein auf Tollwut untersucht. Einer davon hatte einen Menschen gebissen, einer zeigte Verhaltensstörungen, einer lag im Sterben, einer wurde tot aufgefunden und der fünfte wurde euthanasiert. Die Untersuchung auf Tollwut verlief bei allen Tieren negativ, jedoch erwies sich die Staupe-Untersuchung bei allen als positiv.

### 3.4.4 Untersuchung auf Echinokokkose

Sieben Füchse aus zwei Schweizer Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein wurden auf Echinokokkose untersucht. Die Untersuchung (ELISA Echinokokken Kopro-AG Test) verlief positiv bei zwei dieser Tiere.

Dazu wurde die verdächtigen Lebern von drei Bibern (siehe 1.3.4) und von einem Wildschwein auf Echinokokkose untersucht. Alle Tiere wiesen mikroskopische Leberveränderungen auf, die typischerweise durch das Finnenstadium des kleinen Fuchsbandwurms verursacht werden. *Echinococcus multilocularis* konnte bei der Laboruntersuchung bei zwei Bibern und dem Wildschwein nachgewiesen werden.

### 3.4.5 Tularämie und Brucellose bei Feldhasen

Es wurden 52 Feldhasen aus 13 Schweizer Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein auf den Erreger der Hasenpest (Tularämie) getestet. Die Tularämie wurde bei 25 Feldhasen diagnostiziert. Ein Feldhase war an Brucellose erkrankt.

## 3.5 Weitere, besondere Fälle

### 3.5.1 Der Parasit *Baylisascaris* sp. beim Waschbär

In diesem Berichtsjahr wurde ein Waschbär untersucht, der aufgrund eines Traumas verstorben war. Bei der parasitologischen Untersuchung wurden Eier des Nematoden *Baylisascaris* sp. nachgewiesen. Es handelt sich um einen in der Schweiz wenig bekannten Fadenwurm (Nematoden), der den Menschen (Zoonose) und andere Tiere infizieren kann. Der Waschbär scheidet die Eier mit dem Kot aus und die Übertragung erfolgt über die Nahrungsaufnahme. Die Eier selbst sind harmlos, aber aus den Eiern entwickeln sich innerhalb von 2 Wochen die infektiösen Larven. Als Zwischenwirt fungieren in erster Linie Nager und Vögel, die später als Nahrung für den Waschbären dienen. Der Mensch ist ein «Fehlwirt» und kann in seltenen Fällen schwere neurologische Symptome entwickeln.

### 3.5.2 Lungenentzündung, Gämsblindheit und Lippengrind bei Gämsen und Steinböcken

Im Berichtsjahr wurde bei 6 Gämsen und einem Steinbock aus 5 Kantonen eine Lungenentzündung nachgewiesen. Dabei waren verschiedene Bakterien und Parasiten involviert, was auf ein multifaktorielles Krankheitsgeschehen hinweist, wie dies bereits im Verlauf der letzten Jahre gefunden worden war. Von den hier erwähnten Tieren zeigten eine Gämse und ein Steinbock auch Augenveränderungen, welche vereinbar mit der Gämsblindheit waren. Der Steinbock litt dazu an Lippengrind. Fünf weitere Gämsen und ein Steinbock wiesen ebenfalls Veränderungen auf, die typisch für die Gämsblindheit waren.



### 3.5.3 Moderhinke bei Steinböcken

Die Moderhinke wurde bei einem Ende Oktober erlegten Steinbock nachgewiesen. Er zeigte schwere Fussveränderungen im Zwischenklauenspalt (Pododermatitis) und das Bakterium *Dichelobacter nodosus* (benigner Stamm) wurde nachgewiesen.

### 3.5.4 Infektionskrankheiten bei gehegten Hirschen

Drei Damhirsche aus verschiedenen Betrieben sind an der Nekrobazillose gestorben.

### 3.5.5 Infektionskrankheiten bei Vögeln

Eine Infektion mit dem Usutuvirus wurde bei 35 Amseln und 5 weiteren Sperlingsvögeln nachgewiesen, die zwischen Mitte Juli und Mitte Dezember in 10 verschiedenen Kantonen tot aufgefunden worden waren. Diese Krankheit wurde auch bei 15 weiteren Amseln vermutet (typische Organveränderungen), der Virusnachweis ist allerdings nicht gelungen. Die Mehrheit der diagnostizierten Fälle (37 Vögel) traten zwischen Mitte Juli und Mitte September auf. Das Usutuvirus ist verwandt mit dem japanischen Enzephalitisvirus und dem West-Nile-Virus und wird durch Stechmücken übertragen. Es wurde erstmals 2006 in der Schweiz nachgewiesen. Der Verlauf der Infektion bei Vögeln ist meist tödlich. Sterblichkeit durch das Usutuvirus wird typischerweise während den Sommermonaten mit feuchter und warmer Witterung sowie dem Vorkommen vieler Stechmücken beobachtet. 2018 wütete das Usutuvirus auch in anderen Ländern Europas, inklusive Österreich, Italien, Deutschland, Frankreich und den Niederlanden, wo insbesondere Amseln betroffen waren. Speziell beim diesjährigen Ausbruch war nicht nur die hohe Anzahl Vögel, die Opfer der Infektion wurden, sondern auch die lange Zeitperiode des Ausbruchs. Auch eine Ente, eine Krähe und eine Fledermaus wurden positiv auf das Usutuvirus getestet. Die Bedeutung des Nachweises dieses Virus bei diesen Vogel- und Säugerarten ist nicht klar. Es ist jedoch bekannt, dass nicht alle Vogelarten gleich reagieren. Z.B. erkranken Gänse und Haushühner nicht. Die Usutu-Virus Infektion wurde schon bei Fledermäusen in Deutschland beschrieben, wobei die Auswirkungen auf den Gesundheitszustand dieser Tiere bisher aber nicht erforscht worden ist.

Zwei Haussperlinge zeigten Hautzubildungen an den Gliedmassen bzw. rund um die Augen, die mit einer Poxvirus-Infektion vereinbar waren. Bei Vogelpocken handelt es sich um eine Viruserkrankung mit pockenähnlichen Veränderungen, hervorgerufen durch Avipoxviren. Die Krankheit ist für Vögel hochansteckend, die Sterblichkeitsrate ist jedoch in der Regel gering. Die Ansteckung unter verschiedenen Vogelarten ist möglich, bei Wildvögeln erfolgt sie vor allem über Insektenstiche. Wetterbedingungen (feuchtes, warmes Wetter), Populationsdichte, Vektorenzahl und Virusmenge beeinflussen den Verlauf einer Infektion.

Um ein Futterhäuschen wurden im letzten Winter über ca. 20 tote Singvögel gefunden. Zur Abklärung der Todesursache wurden im April ein Schneesperling und eine Heckenbraunelle eingeschickt und auf Salmonellose untersucht. *Salmonella enterica* subsp. *enterica* Typhimurium konnte bei dem Schneesperling nachgewiesen werden.

Bei einer stark abgemagerten Mittelmeermöwe wurden schwere, wuchernde und eitrig, entzündliche Veränderungen an der rechten Schulter sowie in den Luftsäcken festgestellt. Bei der bakteriologischen Untersuchung wurde *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *Typhimurium* und der Pilz *Aspergillus fumigatus* nachgewiesen.

Zwei Tauben und ein Distelfink waren an Trichomonose erkrankt, einer durch den einzelligen Parasiten *Trichomonas* sp. verursachte Krankheit. Die Trichomonose führt zu einer starken Entzündung von Kropf und Speiseröhre und schlussendlich zum Tod der Vögel. Trichomonaden sind Parasiten, die bei Tauben und andere Wildvögeln wie Sperlingsvögeln vorkommen. Vor allem in Sperlingsvögeln können diese Parasiten Krankheitsausbrüche zwischen August und Oktober verursachen.

Ende Juli wurden mehrere Enten, ein Blässhuhn und ein Höckerschwan tot in einem See gefunden, dazu wurde eine Ente noch lebend mit schlaffer Lähmung gesichtet. Die Vorgeschichte dieser Vögel deutet zusammen mit den Sektionsbefunden und den Umweltfaktoren zum Zeitpunkt des Todes auf Botulismus hin. Es handelt sich um eine Ausschlussdiagnose (d.h., es konnte keine andere Ursache nachgewiesen werden, die diese Vermutung widerspricht); Botulismus wird durch das vom Bakterium

*Clostridium botulinum* produzierte Toxin verursacht. Das Bakterium ist schwierig nachzuweisen, zudem zeigen Botulismus-Fälle meistens keine besonderen makroskopischen Veränderungen an den inneren Organen, was die Diagnose weiter erschwert.

### 3.5.6 Todefälle und Hautentzündungen bei Amphibien

Im März 2018 zeigten mehrere Tiere aus einer Springfroschpopulation Hautveränderungen. In Zusammenarbeit mit dem KARCH (Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz) wurde ein eingeschläferter Springfrosch untersucht, dabei konnte das Ranid Herpes-virus 3 mittels molekularbiologische Untersuchung (PCR) bei diesem Tier nachgewiesen werden.

### 3.5.7 Vergiftungen

Bei einem Sperber, einem Habicht und einem Rotmilan, aus 3 verschiedenen Kantonen, wurden Vergiftungen im Zusammenhang mit Kamikaztauben nachgewiesen.

Dazu wurde bei einem Fleischstück, das mit verdächtigen Granulaten bedeckt war, ebenfalls eine giftige Substanz nachgewiesen.

## 3.6 Molekularbiologische Untersuchungen

Im Berichtsjahr wurden 216 molekularbiologische Untersuchungen zu Diagnostikzwecken durchgeführt (Zusammenstellung siehe nachfolgende Tabelle). Diese weiterführenden Analysen überstiegen zwar den normalen Aufwand der Routinediagnostik, sie wurden jedoch im Sinne der Frühwarnungsaufgaben durchgeführt. Auftraggeber für diese Untersuchungen waren neben dem BLV Institute der Universitäten Bern (z.B. Institut für Tierpathologie, ITPA).

Kategorie	Auftraggeber	Anzahl untersuchte Fälle	Tiere	Untersuchung auf
Diagnostik	NAWUS	2	Gämse	Panherpesvirus
		2	Steinbock	Panherpesvirus
		1	Reh	Panherpesvirus
		3	Baummarter	Staupevirus
		14	Dachs	Staupevirus
		57	Fuchs	Staupevirus
		3	Steinmarter	Staupevirus
		2	Waschbär	Staupevirus
		49	Amsel	Usutuvirus
		1	Auerhahn	Usutuvirus
		1	Blaumeise	Usutuvirus
		1	Buchfink	Usutuvirus
		2	Ente	Usutuvirus
		3	Goldammer	Usutuvirus
		1	Grünfink	Usutuvirus
		4	Haussperling	Usutuvirus
		2	Krähe	Usutuvirus
		2	Mehlschwalbe	Usutuvirus
		1	Singdrossel	Usutuvirus
		1	Sperber	Usutuvirus
2	Taube	Usutuvirus		
1	Eichhörnchen	Usutuvirus		
3	Grosses Mausohr	Usutuvirus		

Kategorie	Auftraggeber	Anzahl untersuchte Fälle	Tiere	Untersuchung auf
Diagnostik	NAWUS	3	Amsel	West-Nile-Virus
		1	Bachstelze	West-Nile-Virus
		2	Kräh	West-Nile-Virus
		2	Mauersegler	West-Nile-Virus
		1	Mehlschwalbe	West-Nile-Virus
		1	Rotmilan	West-Nile-Virus
		1	Eichhörnchen	West-Nile-Virus
		1	Gemeine Geburtshelferkröte	Chytridpilz
		11	Grasfrosch	Chytridpilz
		2	Schwanzlurch	Chytridpilz
		1 <sup>2</sup>	Schlammteufel <sup>1</sup>	Chytridpilz
		1	Erdkröte	Herpesvirus
		10	Grasfrosch	Herpesvirus
		1	Schwanzlurch	Herpesvirus
		15	Grasfrosch	Ranavirus
		1	Schwanzlurch	Ranavirus
		1	Schlammteufel	Ranavirus
	1	Springfrosch	Ranid Herpesvirus 3	
	ITPA	1	Hauskatze	Panherpesvirus
		1	Primat	Panherpesvirus

<sup>1</sup> Tiere in menschlicher Obhut

<sup>2</sup> Der Schlammteufel-Fall schliesst 6 Tiere ein

### 3.7 Veterinärmedizinische Begleitung von Wildtierfängen

Im Rahmen des Vertrages „Veterinärmedizinische Begleitung von Wildtierfängen“ mit dem BAFU nimmt die Abteilung Beratungs- und Dienstleistungsaufgaben im Bereich Wildtierimmobilisation wahr. Dazu gehören der Unterhalt und das Führen einer zentralen Apotheke sowie verschiedener Projekt-Apotheken, das Mitwirken bei Anträgen für Tierversuchsbewilligungen und für die Ausbildung von Fangteams, projektbezogene Planungsarbeiten und die veterinärmedizinische Betreuung lebender Wildtiere im Feld.



**Abbildung:** Veterinärmedizinische Untersuchung, Markierung und Probenentnahme bei verschiedenen Wildtierfängen im Jahr 2018 **a** Untersuchung und Sendermarkierung eines Eurasischen Luchses vor der Umsiedlung **b** Jungluchse nach der Untersuchung, Markierung und Beprobung **c** Narkoseüberwachung bei einer Wildkatze

Im Berichtsjahr waren Tierärzte der Abteilung Wildtiere im Rahmen eines Luchs-Umsiedlungsprojektes, eines Luchs-Gämsprojektes, einer Luchs-Genetikstudie, eines Wildkatzen-Pilotprojektes und eines

Steinbock-Monitoringprojektes tätig. Die Aufgaben innerhalb dieser Projekte umfassten unter anderem einen zweimonatigen Pikettdienst (24/24h, 7/7 Tage), zahlreiche Feldeinsätze, Beiträge zur Überwachung von Luchsen in der Quarantäne, die Verarbeitung von gesammelten Proben, die Interpretation von Laborresultaten, sowie das Ausarbeiten von neuen Untersuchungs- und Narkoseprotokollen für Wildkatzen und Steinböcke. Tierärzte der Wildtierabteilung waren im Jahr 2018 an 31 Fängen und Fangversuchen beteiligt (18x Luchse, 7x Steinböcke, 6x Wildkatzen). Dazu kamen ein Kurs für Wildhüter, eine Weiterbildungsveranstaltung für das Luchsfangteam des ONCFS aus Frankreich, interne Seminare, eine veterinärmedizinische Einschätzung zu zwei Todesfällen bei Rothirschen für ein externes Fangteam, sowie zahlreiche Besprechungen und Diskussionsrunden zur Weiterbildung der im Bereich der Wildtierimmobilisation tätigen Mitarbeiter.

## 4 Forschung

### 4.1 Projektzusammenstellung

Die Themenbereiche, in denen das FIWI im Jahr 2018 Forschungsprojekte durchführte, sind im Folgenden summarisch, bei einzelnen Projekten auch in Form von erweiterten Zusammenfassungen dargestellt.

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

Zahlreiche infektiöse Erreger (Viren, Pilze, Bakterien und Parasiten) und nicht-infektiöse (z.B. toxische Chemikalien, Temperaturveränderungen) Faktoren wirken auf die Gesundheit von Fischen und Wildtieren ein. Das FIWI erforscht die Wirkungen von Umweltsressoren, allein oder in Kombination, die zugrundeliegenden Mechanismen, sowie die adaptiven und/oder pathologischen Reaktionen auf die Stressor-Einwirkung. .

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
SOLUTIONS: Effect-based identification of key toxicants in rivers	EU	Laufend	Rehberger, Segner
Vergleich der Sensitivität von Labor-Fischarten gegenüber endokrine Disruptoren	Watchfrog, Paris	Laufend	Phan, Kernen, Rieder, Segner
Toxikokinetik und Toxikodynamik von persistenten Chemikalien in antarktischen Fischen	SNF	Abgeschlossen	Strobel, Segner, Burkhardt-Holm (Universität Basel)
Evaluation of in vitro assays using fish immune cells to screen for the immunotoxic potential of chemicals	Eawag	Abgeschlossen	Rehberger, Segner
The immunomodulating role of estrogens in teleostean fish: importance of the physiological context	SNF	Laufend	Wernicke von Siebenthal, Casanova Nakayama, Segner
Oestrogen regulation of thymus in T cell differentiation in teleost fish	SNF-ANR	Laufend	Kernen, Segner
Interference of hepatopathology with endocrine activity in fish	CEFIC long range research initiative ECO 35	Laufend	Baumann, Guarin Santiago, Segner
Histopathologische Evaluierung von Chemikalien-induzierten Veränderungen in den Gonaden von Fischen	Industrie, Fraunhofer	Laufend	Schmidt-Posthaus, Segner

Abkürzungen: ANR = Agence nationale de la recherche Frankreich; BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Veterinärwesen; CEFIC = European Chemical Industry Council; Eawag = Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz; EU = Europäische Union, SNF = Nationalfonds, NFP = Nationalfonds-Programm

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Frog and toad herpesvirus detection 2018-2019	BAFU	Neu	Origgi
Frog and toad herpesvirus detection 2018-2019: Differences in Bufonid herpesvirus 1 and in toads and Ranid herpesvirus 3 in common frogs.	BAFU	Neu	Origgi
Risikomanagement zur Minimierung von krankheitsbedingten Verlusten in der Aquakultur neuer	Innosuisse	Laufend	Rupp, Schmidt-Posthaus
Systemische Infektion mit thermoadaptiertem virulentem <i>Aeromonas salmonicida</i> in Europäischen Flussbarschen ( <i>Perca fluviatilis</i> )	Innosuisse	Laufend	Rupp, Schmidt-Posthaus

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Veterinärwesen; EU = Europäische Union; Innosuisse = Schweizerische Agentur für Innovationsförderung

#### 4.1.1.1 Risikomanagement zur Minimierung von krankheitsbedingten Verlusten in der Aquakultur neuer Fischarten – Identifizierung von relevanten Pathogenen

Das dreijährige Projekt ist eine Kooperation zwischen der Nationalen Fischuntersuchungsstelle der Universität Bern, dem Tropenhaus Frutigen und der fishdoc GmbH und startete im Februar 2017. Alle erfassten Daten und Proben stammen aus dem Tropenhaus Frutigen. Die Fischzucht des Tropenhauses umfasst mehrere Kalt- und Warmwasser Kreislaufanlagen für die Produktion von Zander, Flussbarsch, Äschen (*Thymallus* sp.) und Stör (*Acipenser baerii*, *Acipenser gueldenstaedtii*). Die Produktionszyklen von Zander und Flussbarsch wurde im Rahmen des Projektes bis zum jetzigen Zeitpunkt bereits über zwei Jahre medizinisch begleitet. An verschiedenen Zeitpunkten wurden sowohl erkrankte als auch gesunde Fische beprobt. Erste Ergebnisse zeigen, dass folgende Pathogene eine wichtige Rolle für die Fischgesundheit in der Produktion von Zander und Flussbarsch in Kreislaufanlagen darstellen.

***Gyrodactylus* sp.**, ein Vertreter der Hakensaugwürmer, ist ein häufiger Parasit bei wildlebenden und auch bei kultivierten Fischen. Bei einem geringen Befall zeigen die Fische in der Regel keine Auffälligkeiten. Bei schlechten hygienischen Bedingungen, Stress und/oder schlechter Wasserqualität kann sich *Gyrodactylus* sp. schnell vermehren. Kommt es zum Massenbefall, zeigen die Fische eine erhöhte Schleimproduktion, Hautrötungen, Einblutung in die Haut und häufig auch Sekundärinfektionen. Besonders bei kleinen Fischen und hoher Parasitenlast kann es zu einer erhöhten Mortalität kommen (Noga 2013). Mit *Gyrodactylus* sp. infizierte Zander oder Flussbarsche zeigen Hautreizungen und ein unkontrolliertes Schwimmverhalten. Durch häufiges Abstreifen an Beckenwänden oder auch an anderen Fischen kann es zu Hautverletzungen kommen, die als Eintrittspforten für Bakterien und Pilze dienen können, was dazu führt dass Fische häufig an Bakterien- und Pilzbedingten Sekundärinfektionen leiden. Besonders bei den Zandern wurde während einer Infektion mit *Gyrodactylus* sp. eine erhöhte Mortalität festgestellt.

***Ichthyobodo* sp.**, ein kleiner einzelliger Parasit auf Haut und Kiemen, ist bei Fischen aus Kreislaufanlagen immer wieder nachweisbar. Bei ausgewachsenen Fischen zeigt sich eine Infektion häufig als Begleiterscheinung von Stress. Gewebeirritation und -hyperplasie sowie eine gesteigerte Schleimproduktion sind einige der Folgen einer *Ichthyobodo* sp. Infektion (Noga 2013). Stress-Situationen, wie Transporte und das nötige Handling während der Produktionsabläufe, machen die Fische anfällig für *Ichthyobodo* sp.. Durch Reizung der Haut und auch des Kiemenepithels kann es vor allem bei kleinen Zandern und Flussbarschen zu grossen Verlusten kommen.

Das Bakterium *Aeromonas salmonicida* erwies sich im Laufe des Projektes von grosser Bedeutung bei krankheitsbedingten Verlusten von Flussbarschen. *A. salmonicida* ist der Erreger der Furunkulose, einer Erkrankung, die vor allem bei Salmoniden grossen wirtschaftlichen Schaden anrichtet. 2018 wurde während des Projektes im Rahmen der Abklärung einer erhöhten Mortalität bei Flussbarschen in der Warmwasser Kreislaufanlage, eine systemische Infektion mit *A. salmonicida* nachgewiesen. Die Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Infektion betrug ca. 20°C. Die Erkrankung zeichnete sich durch eine erhöhte Mortalität der infizierten Flussbarsche von ca. 3% pro Woche aus. Betroffene Fische zeigten tiefe, bis in die Muskulatur reichende Hautulzerationen. Histologisch waren Muskelfasernekrosen sichtbar. Das Bakterium konnte in grosser Anzahl sowohl aus der Muskulatur als auch aus der Niere von infizierten Fischen isoliert werden (Rupp et al. 2019). Der isolierte *A. salmonicida* Stamm zeigte eine Temperaturanpassung. Bei einer Kultivierungstemperatur von 28°C waren immer noch Kolonien vorhanden, die das Typ 3 Sekretionssystem (TTSS) beinhalten. Das TTSS ist ein essentieller Pathogenitätsfaktor von *A. salmonicida*, der bei bisherigen Isolaten bei einer Kultivierungstemperatur von >20°C durch Abspaltung der genetischen Information verloren geht (Burr et al. 2005; Burr & Frey 2007; Burr et al. 2002; Stuber et al. 2003). Diese Temperaturanpassung eröffnet dem Bakterium eine breite Palette an neuen Warmwasser-Wirten und könnte in Zukunft dazu führen, dass *A. salmonicida* eine grössere wirtschaftliche Rolle bei Warmwasseranlagen spielt (Rupp et al. 2019).

Neben Verlusten durch parasitäre und bakterielle Infektionen spielten auch Verluste durch Virusinfektionen eine grosse Rolle.

Das *Perch Rhabdovirus* (PRV) wurde erstmals 1980 (Dorson et al. 1984) identifiziert. Die Erkrankung trat damals in Frankreich auf und verursachte grössere Schäden in der Flussbarsch Aquakultur. Die betroffenen Fische zeigten abnormale Schwimmbewegungen wie Kreisschwimmen, Lethargie und Blutungen an den Flossenbasen (Bigarré et al. 2017). Während des Projektes gab es mehrere Ausbrüche von PRV sowohl bei den Flussbarschen als auch bei den Zandern in der Warmwasser Kreislaufanlage. Infizierte Fische zeigten das in der Literatur beschriebene Verhalten mit Kreisschwimmen und Lethargie. Die Fische waren nach Auftreten der Symptome nicht mehr in der Lage, Futter aufzunehmen und viele starben nach einigen Tagen auf Grund von Erschöpfung. Der Nachweis erfolgte jeweils noch während der Quarantänephase und eine weitere Verbreitung des Virus auf der Anlage konnte somit verhindert werden.

### Fazit

Die Anforderungen an die Fischzüchter und die Produktionssysteme steigen zunehmend. Die Einführung neuer Produktionsanlagen, wie zum Beispiel Kreislaufanlagen, sowie neuen Fischarten, wie Zander und Flussbarsch, erfordern Anpassungen der Produktionsabläufe und des Gesundheitsmanagements. Neue oder angepasste Pathogene sollten konsequent überwacht werden, um die Fischgesundheit, das Tierwohl und auch die Produktivität zu gewährleisten und zu verbessern.

### Literatur

- Bigarré L, Plassiart G, de Boisséson C, Pallandre L, Pozet F, Lendoré Y, Fontaine P., Loeffrig F. 2017. Molecular investigations of outbreaks of *Perch perhabdovirus* infection in pike-perch. *Diseases of Aquatic Organisms*, 127, 19-27
- Burr SE, Frey J. 2007. Analysis of type III effector genes in typical and atypical *Aeromonas salmonicida*. *Journal of Fish Diseases*, 30(11), 711-714
- Burr SE, Pugovkin D, Wahli T, Segner H, Frey J. 2005. Attenuated virulence of an *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* type III secretion mutant in a rainbow trout model. *Microbiology*, 151, 2111-2118
- Burr SE, Stuber K, Wahli T, Frey J. 2002. Evidence for a type III secretion system in *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. *J.Bacteriol*, 184(21), 5966-5970
- Dorson M, Torchy C, Chilmonczyk S, de Kinkelin P, Michel C. 1984. A *rhabdovirus* pathogenic for perch; *Perca fluviatilis* L.: isolation and preliminary study. *Journal of Fish Diseases* 7, 241-245
- Noga EJ. 2013. *Fish disease: Diagnosis and treatment*, 2nd ed. Wiley-Blackwell, Iowa, Print ISBN 9780813806976. Online ISBN:9781118786758

Stuber, K., Burr, S.E., Braun, M., Wahli, T., & Frey, J. 2003. Type III secretion genes in *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* are located on a large thermolabile virulence plasmid. *Journal of Clinical Microbiology*, 41(8), 3854-3856

Publikation:

Rupp M, Knüsel R, Sindilariu P-D, Schmidt-Posthaus H (2019) Identification of important pathogens in European perch (*Perca fluviatilis*) culture in recirculating aquaculture systems. *Aquaculture International*, doi.org/10.1007/s10499-019-00382-6

4.1.1.2 Systemische Infektion mit thermoadaptierten virulenten *Aeromonas salmonicida* in Europäischen Flussbarschen (*Perca fluviatilis*) (Studie im Rahmen des Innosuisse-Projektes 2017-2020)

*Aeromonas salmonicida* verursacht in Salmoniden eine systemische Infektion, bekannt als Furunkulose.



Abbildung: Ausgeprägte Hautulzerationen, verbunden mit der *Aeromonas salmonicida* Infektion in Europäischen Flussbarschen.

In anderen Fischarten verursacht das Bakterium dagegen in der Regel lokale Infektionen der Haut mit teils ausgeprägten Hautulzerationen. Diese Erkrankung wird als Atypische Furunkulose bezeichnet. In einer Schweizer Fischzucht, die auf die Produktion von Europäischen Flussbarschen in einer Warmwasser Rezirkulationsanlage fokussiert ist, wurde eine systemische Infektion mit einem virulenten *A. salmonicida* Stamm diagnostiziert. Klinisch wurde eine erhöhte Mortalität bis zu 3% pro Woche festgestellt, die erkrankten Tiere zeigten ebenfalls ausgeprägte Hautulzerationen. *A. salmonicida* wurde jedoch sowohl aus der Muskulatur als auch aus den inneren Organen isoliert. Das Isolat trug das Typ 3 Sekretionssystem (TTSS), welches auf einem Plasmid, ähnlich dem pAsa5/pASvirA lokalisiert ist. Dieses

TTSS ist einer der Haupt-Virulenzfaktoren von *A. salmonicida*. Bei Isolaten aus Kaltwasserfischen geht das Plasmid, welches das TTSS kodiert, bei Kultivierungstemperaturen von über 20°C verloren. In unserem Fall zeigten die Gene, die für das TTSS kodieren, eine deutlich höhere Temperaturtoleranz. Einige Bakterienstämme, die bei 28°C kultiviert wurden, waren weiterhin positiv für TTSS DNA, welche mittels PCR bestätigt wurde. Die Funktionalität des TTSS wurde in Zytotoxizitätsstudien auf bluegill fry (BF) and epithelioma papulosum cyprinid (EPC) Zellen bestätigt.

Publikation:

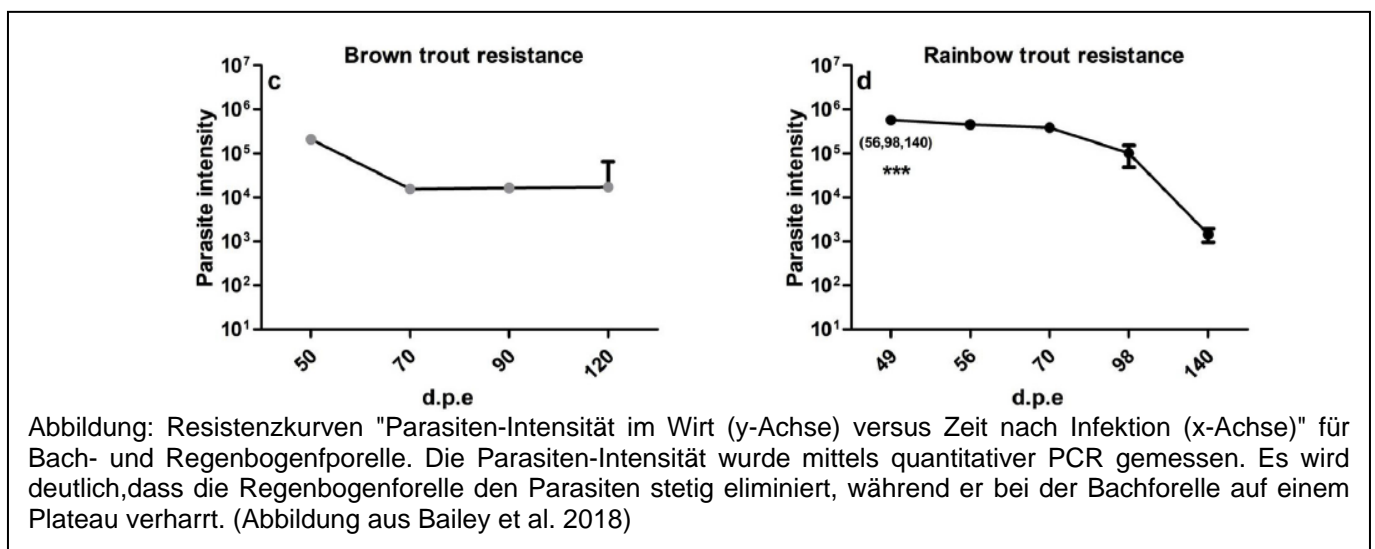
Rupp M, Pilo P, Müller B, Knüsel R, von Siebenthal B, Sindilariu P, Frey J, Schmidt-Posthaus H. 2019. *Aeromonas salmonicida* systemic infection in European perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Fish Diseases*, 42: 685-691



#### 4.1.1.3 Immunstrategien von Forellen gegenüber dem Erreger der Proliferativen Nierenerkrankung (PKD), *Tetracapsuloides bryosalmonae*

Die durch den Parasiten *Tetracapsuloides bryosalmonae* ausgelöste Proliferative Nierenerkrankung (PKD) der Forellen ist seit mehr als 10 Jahren ein zentraler Forschungsgegenstand am FIWI. Wir haben uns zunächst auf die Verbreitung der PKD in Schweizer Forellenpopulationen fokussiert und uns dann mit der Rolle von Umweltfaktoren, insbesondere der Wassertemperatur, auf Krankheitsausprägung und Folgen für die infizierten Fische auseinandergesetzt. Dabei wurde deutlich, dass es in sommerkalten Gewässern (Wassertemperatur bleibt im Sommer  $< 12-15^{\circ}\text{C}$ ), wie sie für die Salmonidenregion typisch sind, zwar zu einer Infektion der Fische durch den Parasiten kommt, dies aber zu sehr milden Krankheitssymptomen und nahezu keinen Mortalitäten führt. Dies spricht dafür, dass die PKD ein für sommerkalte Gewässer ko-evolviertes Wirt-Parasit-System darstellt. Steigen die Wassertemperaturen an, wie es derzeit infolge der globalen Erwärmung in der Schweiz der Fall ist, kann die Krankheit zu fatalen Folgen führen und massive Mortalitäten in befallenen Forellenpopulationen auslösen.

In den letzten Jahren haben wir uns vermehrt für die Frage interessiert, welche immunologischen Prozesse der Temperatur-sensitiven Reaktion von Forellen auf *T. bryosalmonae* zu Grunde liegen. In der Ökoimmunologie werden zwei grundsätzliche Strategien der Immunantwort von Wirten auf eine Parasiteninfektion unterschieden (wobei es zahlreiche Übergänge zwischen den beiden Extremen gibt): bei der Resistenzstrategie bekämpft der Wirt immunologisch den Parasiten und versucht, dessen Wachstum und Entwicklung zu begrenzen und den Parasiten möglichst zu eliminieren. Bei der Toleranzstrategie versucht der Wirt, seine Immunreaktion auf den Parasiten zu limitieren, um mögliche nachteilige Effekte einer massiven Immunantwort und Immunpathologie zu vermeiden; dafür toleriert der Wirt teilweise hohe Infektions-Intensitäten. Für Bachforelle und Regenbogenforelle, die beide durch *T. bryosalmonae* infiziert werden können, haben wir untersucht, ob deren Immunantwort einer der beiden Strategien – Toleranz vs. Resistenz – zugeordnet werden kann, und (ii) ob sich die Immunstrategie der beiden Arten mit steigender Wassertemperatur ( $12$  vs.  $15^{\circ}\text{C}$ ) ändert. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigten, dass die Regenbogenforelle eher einer Resistenzstrategie folgt, mit der sie in der Lage ist, den Parasiten vollständig zu eliminieren. Die Bachforelle dagegen scheint eher einer Toleranzstrategie zu



folgen; hier kann sich der Parasit langfristig halten, und eine vollständige Elimination scheint nicht stattzufinden.

Publikation:

Bailey C, Strepparava N, Wahli T, Segner H. 2018. Exploring the immune response, tolerance and resistance in proliferative kidney disease of salmonids. *Developmental and Comparative Immunology* 90: 165-175.

#### 4.1.1.4 Bufonid herpesvirus 1 in common toads (*Bufo bufo*)

Starting in 2014, we observed the occurrence of a proliferative dermatitis in free-ranging common toads (*Bufo bufo*) in Switzerland. The disease is characterized by multifocal to confluent dark brown patches of thickened skin scattered over the entire integument of the affected animal. Histologically, these areas correspond to moderate to severe epidermal hyperplasia associated with the presence of intranuclear eosinophilic inclusions in virtual absence of cellular immune response. Electron microscopy revealed the presence of viral particles compatible with herpesvirus. State of the art sequencing (Next generation sequencing-NGS) revealed that the viral agent associated with the toad proliferative skin disease is a novel herpesvirus that we have named *Bufonid herpesvirus 1* (BfHV1). Volunteers monitoring toad migration during the late winter-early spring reported that the number of toads with lesions compatible with those described above were observed in approximately 10% of the monitored populations. Affected toads have been observed every year since 2014 in multiple Cantons. The affected toads have always been observed alive, however, in 2017 toads with skin changes compatible to BfHV1-associated lesions were found dead during a mass mortality event. The actual significance of BfHV1 in the free ranging common toad population is still unclear and Koch's postulates will need to be fulfilled in order to better understand its potential role in amphibian disease ecology. The skin lesions associated with BfHV1 infection are similar, but distinct, from those observed in common frogs (*Rana temporaria*) infected by *Ranid herpesvirus 3* (RaHV3) another novel herpesvirus that we discovered at the FIWI in 2017. Interestingly, we have observed the presence of frogs infected with RaHV3 and toads infected with BfHV1, respectively, in the same pond, however no cross infections have been detected, suggesting a strong species specificity of the two viral agents. Following the publications of the reports concerning BfHV1 and RaHV3 we have been contacted by several colleagues from other European countries reporting the presence of amphibians showing similar lesions consistently with the presence of these viruses and their associated diseases not only in Switzerland but also more broadly in Europe. Currently, we are developing novel diagnostic tests for the detection of these novel viruses in amphibian in Switzerland and Europe and we are carrying out the genomic characterization of different viral strains from all around Switzerland. The new tools that we are developing together with the genomic information that we are expecting to obtain will be critical to shed light on the role of these two viruses in the amphibian disease ecology.

#### **References and publications:**

- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Otten P, Akdesir E, Gaschen V, Aguilar-Bultet L, Wahli T, Sattler U, Stoffel MH. 2017. Ranid Herpesvirus 3 and Proliferative Dermatitis in Free-Ranging Wild Common Frogs (*Rana temporaria*). *Vet Pathol.* 2017 Jul;54(4):686-694.
- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Otten P, Meier RK, Pisano SRR, Moore-Jones G, Tecilla M, Sattler U, Wahli T, Gaschen V, Stoffel MH. 2018. Bufonid herpesvirus 1 (BfHV1) associated dermatitis and mortality in free ranging common toads (*Bufo bufo*) in Switzerland. *Sci Rep.* 2018 Oct 3;8(1):14737.

#### 4.1.2 Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen

Den Gesundheitszustand und damit auch die Bestandes-Entwicklung freilebender Tierpopulationen werden sowohl durch Pathogene als auch durch chemische und physikalische Stressoren beeinflusst. Dies muss bei der Durchführung von Untersuchungs- und Monitoring-Programmen zum Gesundheitszustand von Fisch- und Wildtierpopulationen berücksichtigt werden. Erst der Einbezug aller Einflussfaktoren ermöglicht es, das Auftreten bekannter und neuartiger Krankheiten, deren Verbreitung und Ausprägung, zeitliche Trends und Ursachen für Veränderungen zu verstehen. Mit diesem Verständnis können Risiken hinsichtlich der Ausbreitung von Krankheiten und Übertragungswegen, einschliesslich dem Austausch von Erregern zwischen Haus- und Wildtieren oder sogar dem Menschen eingeschätzt und damit Grundlageninformationen für ein angepasstes Management der Bestände geliefert werden.

<b>Projekt</b>	<b>Finanzierung</b>	<b>Status</b>	<b>Beteiligte Mitarbeiter</b>
Herzkrankheit bei Luchsen	BAFU, Stiftung Galli-Valerio	Laufend	Ryser, Marti, Pisano
Untersuchungen zum Felinen Immunodefizienzvirus bei Luchsen	Stiftung Galli-Valerio, BAFU	abgeschlossen	Ryser, Marti, Pisano
Dynamik und Persistenz von <i>Mycoplasma conjunctivae</i> bei Wildpopulationen	Inst. Veterinär-Bakteriologie	abgeschlossen	Ryser
Habitatwahl der Rothirsche im Mittelland	BAFU / Kanton Solothurn	Laufend	Willisch, Marreros, Schaufelberger
Piscine Mykobakteriose in Fischen des Zoologischen Gartens Basel und Dählhölzi Bern	Zoo Basel/Dählhölzli Bern	Abgeschlossen	Keller, Schmidt-Posthaus
Veterinärmedizinische Begleitung von Wildtierfängen	BAFU	Laufend	Ryser, Marti, Pisano
ENETWILD	EFSA	Laufend	Ryser
Verstärkung der Frühwarnung im Wildtierbereich	BLV	Laufend	Ryser, Zürcher, Origgi
Spatiotemporelle Ausbreitung der Sarkoptesräude in der Schweiz	BAFU	Endphase	Pisano, Ryser
Vorkommen und Bedeutung von <i>Dichelobacter nodosus</i> bei Hauswiederkäuern, Neuweltkameliden und freilebenden Wildtieren in der Schweiz- Prävalenzschätzung potenzieller Wirte im Hinblick auf die Planung gezielte Kontrollmassnahmen	BLV, BAFU, Jagdverwaltungen	Laufend	Moore-Jones, Ryser
Austausch von Rothirschen zwischen den Voralpen und dem Mittelland	Kanton Bern	Laufend	Willisch
Habitatwahl der Rothirsche im Mittelland	BAFU	Laufend	Willisch
Einfluss von Luchsprädatoren und Jagd auf die Gämse	Kanton Bern / Zigerl-Hegi Stiftung / Stotzer-Kästli Stiftung	Laufend	Willisch, Nussberger, Signer
Steinbock-Projekt «Cape au Moine»	BAFU	Laufend	Willisch
Kooperatives Projekt zur Bekämpfung der Afrikanischen Schweinepest in Europa (COST Action ASF-STOP)	COST	Laufend	Ryser
Krankheiten von freilebenden Bibern	BAFU	Laufend	Ryser

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Veterinärwesen; COST = European Cooperation in Science and Technology; EFSA = Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit

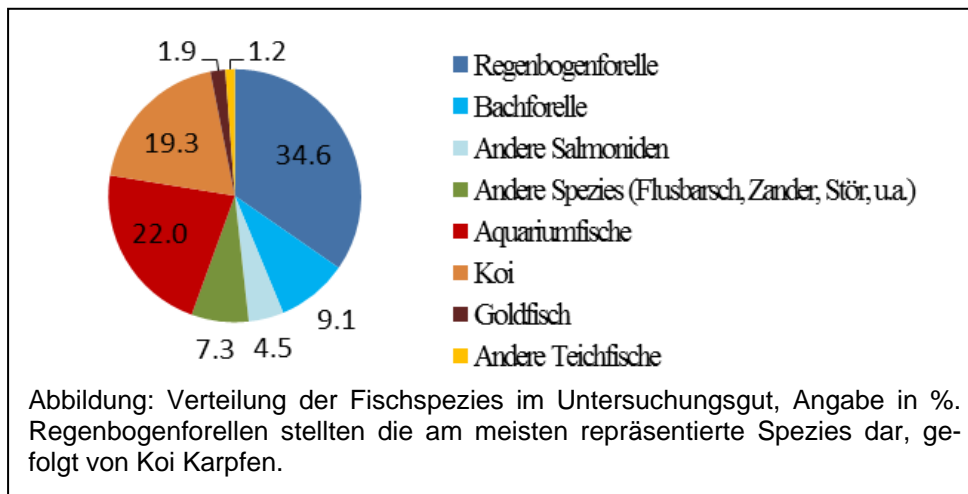
Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Characterization of the Testudinid herpesvirus-associated immune response, morbidity and mortality and in the reintroduction of Testudo sp. populations in Europe	Universita' degli Studi di Milano	Laufend	Origi, Roccabianca (Department of veterinary sciences and public health –DIVET- Universita' degli Studi di Milano, Italy)
PKD: Einfluss von Wanderhindernissen und Besatzmassnahmen	BAFU	Laufend	Schmidt-Posthaus
Aufstiegsüberwachung von Bachforellen aus der Wutach in den Ehrenbach	BAFU	Laufend	Schmidt-Posthaus (in Zusammenarbeit mit A. Peter)
NAWA-Trend	BAFU	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	Abgeschlossen	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)
Einfluss von Mikrokontaminanten auf die Fischgesundheit	BAFU	Abgeschlossen	Von Siebenthal, Segner
Bakterielle Infektionen in Schweizer Nutz- und Zierfischpopulationen	BLV	Laufend	Delalay, Schmidt-Posthaus

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Veterinärwesen; EU = Europäische Union, SNF = Schweizer Nationalfonds

#### 4.1.2.1 Charakterisierung bakterieller Infektionen in Schweizer Nutz- und Zierfischen: eine retrospektive Studie von 2000 bis 2017

Mit dem Wachsen der Aquakultur wird Fischzucht in der Schweiz immer wichtiger (Food & Agriculture Organization of the United Nation 2012). Aber auch in Zoos, Aquarien und als Heimtiere nimmt die Anzahl Fische immer weiter zu. Bakteriell bedingte Infektionen spielen eine wichtige Rolle in der Aquakultur, einerseits aus ökonomischen Gründen (Lafferty et al. 2015), andererseits aus Tierschutzgründen (Ellis et al. 2012). In der Schweiz konzentriert sich die Aquakultur auf Salmoniden, v.a. Regenbogenforellen. *Flavobacteriaceae*, Aeromonaden und *Yersinia ruckeri* sind bekannte Pathogene in der Salmoniden-Aquakultur (Austin & Austin 2016). Motile Aeromonaden und *Vibrio* spp. wurden am häufigsten mit Zierfischerkrankungen in Verbindung gebracht (Austin and Austin 2016). In dieser Studie wurden bakterielle Infektionen in Zucht- und Zierfischen charakterisiert und mögliche Risikofaktoren identifiziert.

Als Grundlage für diese Studie dienten Einsendungen an das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin, bei denen eine bakterielle Infektion als Krankheitsursache identifiziert wurde. Der Datensatz umfasste 1448 Bakterienisolationen aus 1134 Einsendungen. Diese Daten wurden auf 19 Variable untersucht,



z.B. Besitzer, Postleitzahl, Fischart, Altersgruppe, Jahreszeit, Bakterienspezies, endgültige Diagnose, etc. Aus einer früheren Studie wurden Daten über Aquakulturtyp, Bodenbeschaffenheit, Wasserquelle, Entwässerung und Produktionsvolumen ergänzt (Diserens et al. 2013). Die Untersuchungsperiode umfasste 18 Jahre, von 2000 bis 2017.

54% der Einsendungen stammten von Zuchtfischen, 23% von Aquarienfischen, 22% von Teichfischen. Die meisten Fischzuchten, die Speisefische produzieren, arbeiteten mit Tanks oder Längsrinnen (77%) und Teichen (50%). 90% (44) der Fischzuchten produzieren konventionell. Von diesen stammten 56.8% aller Einsendungen (256 Einsendungen). 10% (5) der Fischzuchten haben ein zertifiziertes Biolabel. 195 (43.2%) der Einsendungen stammten aus diesen Biofischzuchten, wobei 95 dieser 195 Einsendungen aus einer Anlage kamen. 87% der Fischzuchten entwässern direkt in Oberflächengewässer.

41% der identifizierten Bakterien gehörten zu den *Flavobacteriaceae*, in 34% wurden *Aeromonas* spp., v.a. bewegliche Aeromonaden, isoliert, wobei lediglich 22% der Aeromonaden als *A. salmonicida*, der Erreger der Furunkulose identifiziert wurde. Fische, die zu Speisezwecken gehalten werden, zeigten v.a. Infektionen mit *Flavobacteriaceae*, Aeromonaden, inkl. *A. salmonicida*, und *Y. ruckeri*. Zierfische waren vornehmlich mit beweglichen Aeromonaden und *Vibrio* spp. infiziert.

Fische von Anlagen mit Biostandard zeigten 6x mehr bakterielle Infektionen als Fische aus konventionellen Fischzuchten. Eine mögliche Erklärung hierfür sind strukturelle Veränderungen in den Fischbecken, z.B. natürliche Bodenbeschaffenheit mit Steinen und Versteckmöglichkeiten, die als Umgebungsaufwertung in der Biofischzucht vorhanden sind. Diese Strukturen können die Hygiene beeinträchtigen, wodurch bakterielle Infektionen begünstigt werden können (Baynes and Howell 1993). Die meisten Fischzuchten entwässern direkt in Oberflächengewässer, ohne vorgängige Behandlung. *Flavobacterium* spp., motile Aeromonaden, *A. salmonicida* und *Y. ruckeri* wurden am häufigsten aus Aquakulturanlagen isoliert. Diese Bakterien sind jedoch auch pathogen für viele Wildfische (Apablaza et al. 2013). Somit besteht die Gefahr der Übertragung zwischen Zucht- und Wildfischen (Harvell et al. 1999).

## Referenzen

- Apablaza P, Løland AD, Brevik OJ, Ilardi P, Battaglia J, Nylund A. 2013. Genetic variation among *Flavobacterium psychrophilum* isolates from wild and farmed salmonids in Norway and Chile. *Journal of Applied Microbiology* 114(4): 934-946.
- Austin B, Austin DA. 2016. *Bacterial Fish Pathogens: Disease of Farmed and Wild Fish*. 6 ed. Springer International Publishing, Cham, CH.
- Baynes SM, Howell BR. 1993. Observations on the growth, survival and disease resistance of juvenile common sole, *Solea solea* (L.), fed *Mytilus edulis* L. *Aquaculture Research* 24(1): 95-100.
- Diserens N, Presi P, Bernet D, Schüpbach-Regula G, Wahli T. 2013. Risk assessment for the design of a risk-based surveillance programme for fish farms in Switzerland (in accordance with Council Directive 2006/88/EC of the European Union). *Scientific and Technical Review* 32(3): 751-763.
- Ellis T, Berill I, Lines J, Turnbull JF, Knowles TG. 2012. Mortality and fish welfare. *Fish Physiology and Biochemistry* 2012: 189-199.

Food & Agriculture Organization of the United Nation: The State of World Fisheries and Aquaculture (2012). FAO, Rome, IT.

Harvell CD, Kim K, Burkholder JM, Colwell RR, Epstein PR, Grimes DJ, Hofmann EE, Lipp EK, Osterhaus AD, Overstreet RM, Porter JW, Smith GW, Vasta GR. 1999. Emerging marine diseases - Climate links and anthropogenic factors. *Science*. 285(5433): 1505-1510.

Lafferty KD, Harvell CD, Conrad JM, Friedman CS, Kent ML, Kuris AM, Powell EN, Rondeau D, Saksida SM. 2015. Infectious diseases affect marine fisheries and aquaculture economics. *Annual Review of Marine Science* 7: 471-496.

#### Publikation:

Delalay G, Berezowski J, Diserens N, Schmidt-Posthaus H. 2019. Characteristics of bacterial isolations in Swiss farmed and ornamental fish from a retrospective study from 2000 to 2017. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 161(1): 43-57

#### 4.1.2.2 Tödliche Leptospirose bei freilebenden Eurasischen Bibern (*Castor fiber*).

Die Leptospirose ist eine bakterielle Erkrankung, die durch pathogene Spirocheten von der Gattung *Leptospira* verursacht wird und weltweit als die am weitesten verbreitete zoonotische Krankheit gilt. Der Eurasische Biber verschwand im grössten Teil Europas aufgrund von extensiver Jagd und Lebensraumzerstörung. In der Schweiz wurde der Biber Mitte des 20. Jahrhunderts wiederangesiedelt und dank Lebensraumwiederherstellung haben die Biber sogar zusätzliche Teile der Schweiz (inklusive das Aare-Subsystem) neu besiedelt. Die Leptospirose wurde erst in 2010 bei freilebenden Eurasischen Bibern in der Schweiz diagnostiziert. Von 2010 bis 2014 wurden dreizehn Biber mit Verdacht auf Leptospirose am FIWI untersucht. Pathologische, serologische, molekularbiologische sowie epidemiologische Untersuchungen wurden durchgeführt.

Alle Tiere stammten von der gleichen Region des Aare-Subsystems. Elf Fälle wurden in einem Fluss oder an einem Ufer tot gefunden und zwei wurden aufgrund eines schlechten Allgemeinzustandes erlegt. Die meisten Biber waren leicht bis mässig abgemagert. Alle Biber zeigten zahlreiche, mässige bis schwerwiegende, Blutungen in den Lungen. Typische mikroskopische Nierenveränderungen (tubuläre Degeneration, Nekrose und Regeneration, sowie interstitielle Nephritis) wurden bei neun Tieren festgestellt. .

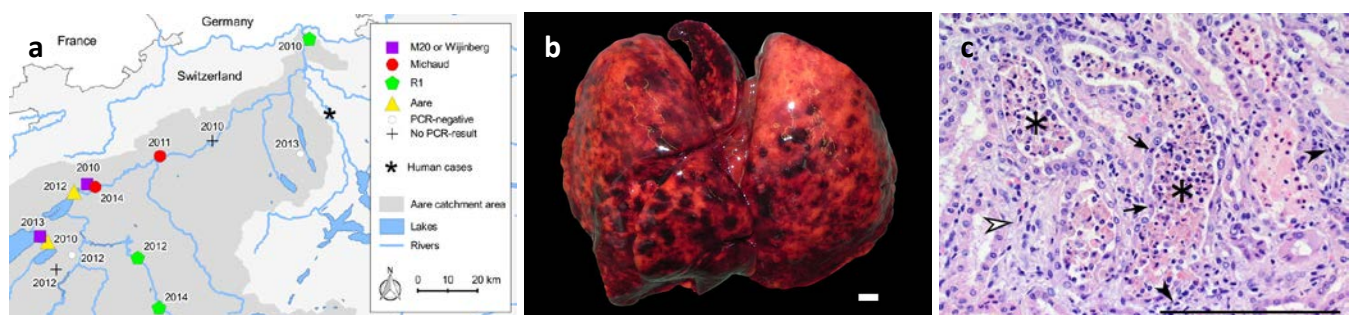


Abbildung: **a** Herkunft der an Leptospirose erkrankten Biber. Symbolen entsprechen verschiedenen Subtypen (sog. Profilen) von *Leptospira interrogans*. **b** Makroskopische Veränderungen in der Lunge: multifokale bis konfluierende Blutungen. **c** Mikroskopische Veränderungen in den Nieren: Nekrose von tubulären epithelialen Zellen (Pfeil), intratubuläre degenerierende Neutrophilen (Asteriscke), Fibrose (leere Pfeilspitze).

Die eingeleiteten molekularbiologische Analysen haben *Leptospira interrogans* in den Nieren und/oder Lungen von neun Bibern nachgewiesen und vier eindeutige Profile innerhalb der Serovaren Icterohaemorrhagiae oder Copenhageni identifiziert. Der mikroskopische Agglutinations-Test (Antikörper-Nachweis) war positiv bei neun Bibern für die Serogruppen Icterohaemorrhagiae, Australis, Autumnalis und/oder Sejroe.

Der Schweregrad und die Art der Veränderungen waren mit einer tödlichen Leptospirose vereinbar, ähnlich wie es bei anderen Tieren und Menschen beschrieben wurde. Das räumlich-zeitliches Auftreten der Krankheit bei Bibern deutete auf eine Ausbreitung der Bakterien flussaufwärts hin und stimmte mit einer Zunahme der Inzidenz von Leptospirose bei Hunden sowie mit dem lokalen Auftreten von Fällen

bei Menschen überein. Allerdings wurde die Annahme eines epidemiologischen Zusammenhanges zwischen den Fällen bei den Bibern und den anderen Arten weder von den serologischen noch von den molekularbiologischen Daten gestützt.

Publikation:

Marreros N, Zürcher-Giovannini S, Origgi FC, Djelouadji Z, Wimmershoff J, Pewsner M, Akdesir E, Batista Linhares M, Kodjo A, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Fatal leptospirosis in free-ranging Eurasian beavers (*Castor fiber* L.), Switzerland. *Transboundary and Emerging Diseases* 65: 1297-1306.

#### 4.1.3 Tierschutz bei Fischen und Wildtieren

Zum Arbeitsbereich des FIWI als Schweizer Kompetenzzentrum für Fische und Wildtiere gehören auch Abklärungen zu Tierschutz-Aspekten bei Fischen und Wildtieren. Insbesondere interessieren hier Fragen (i) zu einer artgerechten Haltung, speziell in der Aquakultur, (ii) angepassten Tötungs- und Betäubungsmethoden, und (iii) zur Entwicklung und Validierung von Alternativen zu Tierversuchen, gemäss dem 3R-Konzept „Replace, Reduce, Refine“.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
A tiered testing strategy for rapid estimation of bioaccumulation by a combined modelling - in vitro testing approach	CEFIC long range research initiative ECO 34	Laufend	Kropf, Segner
Alternative ( <i>in vitro</i> ) approach for the assessment of the bioaccumulation potential of fragrance ingredients for regulatory purposes	Firmenich, KTI	Laufend	Kropf, Segner
Evaluation des RADAR-Assays mit transgenen Medaka-Embryonen als Alternative zu in vivo-Fischtests	BAFU	Laufend	Rieder, Segner
Influence of environmental enrichment on fish welfare in aquaculture facilities	BLV	Neu	Isler, Schmidt-Posthaus, in Zusammenarbeit mit Katsiadaki, Ioanna (CE-FAS, UK)

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt, BLV = Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen; CEFIC = European Chemical Industry Council

##### 4.1.3.1 Einfluss von Environmental Enrichment auf das Fischwohl in Speisefischzuchtbetrieben

Es besteht ein dringendes Bedürfnis nach wissenschaftlich erhobenen Daten, wie Haltungsbedingungen in Fischfarmen verbessert werden können. Als Forschungsfeld kann dabei die Auswirkung von Environmental Enrichment auf das Wohlbefinden und die Gesundheit von Speisefischen dienen. Ziel dieser Studie ist, den Einfluss von visuellem Enrichment bei Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) unter Aquakulturbedingungen zu untersuchen. Die visuelle Umwelt spielt eine Schlüsselrolle in der neuroendokrinen Entwicklung des Fisches, welche wiederum erheblich ist für dessen Immunkompetenz und Wohlbefinden. Um den Einfluss visueller Faktoren zu testen, werden Fischtanks mit natürlichen Strukturen nachempfundenen Oberflächen ausgestattet. Zur Erfassung von akutem und chronischem Stress sowie der Fischgesundheit werden etablierte Endpunkte untersucht.

Als Indikatoren von Fischstress werden Wassercortisol, Plasmacortisol und -glucose gemessen, sowie das Differentialblutbild bestimmt. Flossenschäden werden mittels Index als weiterer Parameter erhoben.

Mittels pathologischer Untersuchung, inklusive parasitologischer und bakteriologischer Verfahren, wird die Fischgesundheit evaluiert. Wachstum und Konditions-Index der Fische, sowie die bakterielle Was-



Abbildung: Ein noch leeres Becken mit eingeklebter Enrichment-Folie. Es werden unterschiedliche Motive für Boden und Wand benutzt, um ein natürliches Flussbett zu simulieren.

serbelastung der Tanks werden ebenfalls determiniert. Das Fischverhalten wird komplementär zu den genannten Untersuchungen mittels Videobeobachtungen beurteilt.

Falls die vorgeschlagenen Massnahmen positive Auswirkung auf die Fischgesundheit zeigen, können diese leicht unter Praxisbedingungen angewandt werden. Zudem können die Untersuchungen ggf. als Grundlage für gesetzliche Anpassungen der Haltungsbedingungen in Fischzuchten dienen.

#### 4.1.3.2 Bericht der EIFAAC zu "Welfare of Fishes in Aquaculture"

Die European Inland Fisheries and Aquaculture Commission (EIFAAC) ist eine unabhängige internationale Institution, die sich der langfristigen und nachhaltigen Entwicklung von Fischerei und Fischzucht in Europa widmet. Sie identifiziert strategisch wichtige Themen für die europäische Fischerei und Aquakultur und entwickelt Empfehlungen und Ratschläge für Entscheidungsträger, Behörden und Anwender/Praktiker. Im Rahmen dieses Auftrages hat der EIFAAC Rat beschlossen, eine ad-hoc Arbeitsgruppe zum Thema "Welfare of Fishes in Aquaculture" einzusetzen. Die Gruppe wurde geleitet von H. Segner (FIWI), mit folgenden Mitgliedern: Stefan Reiser (Thünen-Institut, Deutschland), Neil Ruane (Marine Institute, Irland), Roland Rösch (Fischereiforschungsstelle Langenargen, Deutschland), Dieter Steinhagen (Tiermedizinische Hochschule Hannover) und Teppo Vehanen (National Resources Institute, Finnland).

Der EIFAAC Bericht diskutiert die unterschiedlichen Konzepte, mit denen versucht wird, "Wohlbefinden" bei Tieren zu erfassen und zu beschreiben. Dabei betont er, dass gerade im Bereich der Fische noch sehr grosse Wissenslücken bestehen. Daher fokussiert der Bericht auf praktikable Ansätze zum Fischwohl, die bereits beim derzeitigen Wissensstand in der Aquakultur umgesetzt werden können. Der Fokus liegt weniger auf dem Wünschbaren, als auf dem Machbaren, um auf diese Weise möglichst zeitnah Fortschritte in der Haltungsqualität von gezüchteten Fischen zu erzielen. Der Bericht gibt einen einfachen Entscheidungsbaum an die Hand, mit dessen Hilfe für das Wohlbefinden von Zuchtfischen kritische Prozesse und Faktoren identifiziert werden können.

#### Literatur:

Segner H, Reiser S, Ruane N, Rösch R, Steinhagen D, Vehanen T. 2018. EIFAAC Report "Welfare of Fishes in Aquaculture".. REU/R1229. [www.fao.org/fishery/rfb/eifaac/en](http://www.fao.org/fishery/rfb/eifaac/en)

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

Für den Nachweis von Krankheiten bzw. deren Verursacher sind anerkannte, validierte Nachweismethoden eine unabdingbare Voraussetzung. Ein wichtiges Arbeitsfeld des FIWI ist daher die (Weiter-)Entwicklung und Überprüfung diagnostischer Methoden und Verfahren. In angewandten Forschungsprojekten werden zudem Werkzeuge und Konzepte für die Kontrolle und Prophylaxe von Krankheiten



bei Fischen und Wildtieren entwickelt. In diesen Themenbereich gehören z.B. Forschungsprojekte zur Entwicklung von Impfstoffen gegen infektiöse Krankheitserreger, aber auch die Erarbeitung von risikobasierten Überwachungsprogrammen.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Saprolegnia – Warum wird der Erreger zu einem Problem in Schweizer Gewässern? Pathogen Charakterisierung auf einer molekularen Ebene.	BAFU, Kantone	Abgeschlossen	Wahli, Damiana Ravasi (SUPSI)
Risikomanagement zur Minimierung von fischkrankheitsbedingten ökonomischen Verlusten bei der Etablierung neuer Fischarten in der Aquakultur	Innosuisse	Laufend	Rupp, von Siebenthal, Schmidt-Posthaus

Abkürzungen: BAFU = Bundesamt für Umwelt; Innosuisse = Schweizerische Agentur für Innovationsförderung

4.1.4.1 Saprolegnia – Warum wird der Erreger zu einem Problem in Schweizer Gewässern? Pathogen-Charakterisierung auf einer molekularen Ebene.

In der Schweiz wurden seit 2009 vermehrt durch *Saprolegnia* sp. Ausgeöste Mortalitäten bei mehreren Fischarten beobachtet. Dies betraf zunächst den Doubs, in nachfolgenden Jahren auch weitere Gewässern wie Aare, Areuse, Birs, Rhein und Versoix und schliesslich auch den Bodensee. Untersuchungen von 85 Isolaten dieser Oomyzeten im Rahmen eines durch Bund, Kantone und Privatorganisationen finanzierten Projektes in Zusammenarbeit mit der Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI) basierend auf der Sequenzierung der ITS nrDNA zeigten, dass es sich vorwiegend um *S. parasitica* handelte. Daneben wurden einzelne *S. australis* (5x), *S. delica* (2x) und *S. ferax* (1x) identifiziert.

Um dem Bedürfnis nach einer Zeit- und Kosten-effektiven Nachweismethode von *Saprolegnia*-Arten nachzukommen, wurden weitere Identifikations-Methoden getestet. Die Anwendung von MALDI-TOF MS für die Identifikation konnte erfolgreich etabliert werden, wies aber im Vergleich zur ITS Sequenzierung Schwächen auf. Erfolgversprechend war der Einsatz einer raschen DNA-Extraktion mit anschliessender neu entwickelter PCR für den Nachweis von *Saprolegnia* ssp. bzw. *S. parasitica*. Diese Methode lässt sich im Unterschied zu MALDI-TOF MS nicht nur für reine Kulturen sondern auch für Direktkulturen ab infiziertem Wirtsgewebe anwenden.

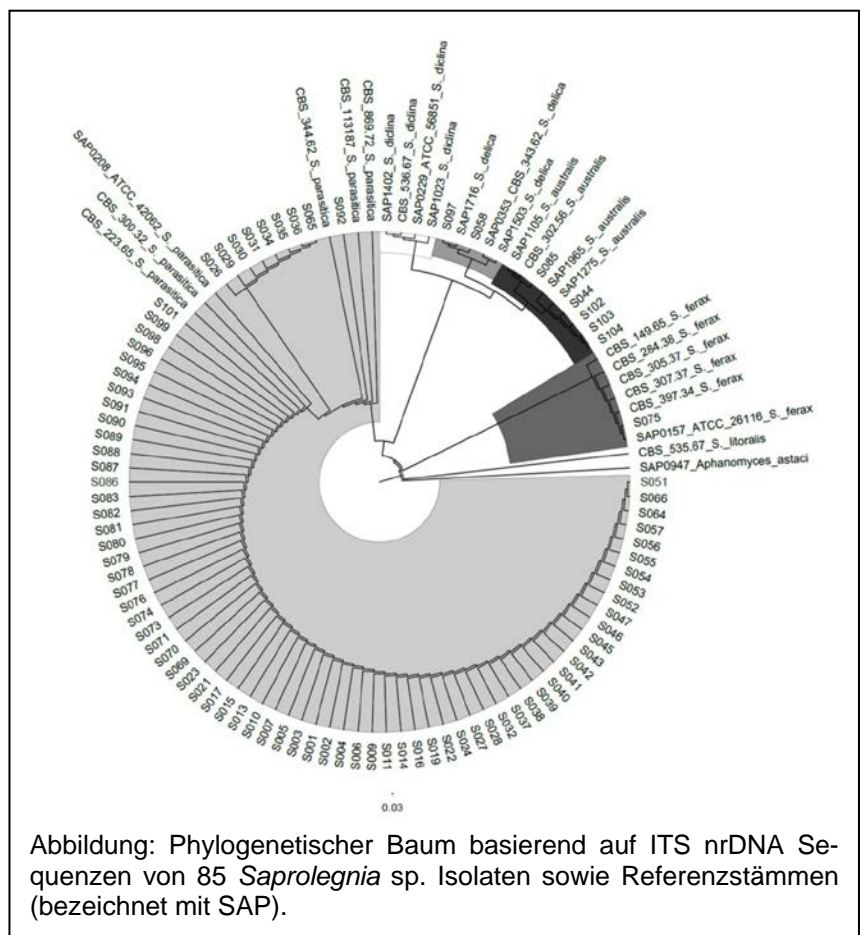


Abbildung: Phylogenetischer Baum basierend auf ITS nrDNA Sequenzen von 85 *Saprolegnia* sp. Isolaten sowie Referenzstämmen (bezeichnet mit SAP).

Zur Beantwortung der Frage, ob es sich bei den die Massensterben verursachenden Erreger stets um den gleichen Genotyp handelt, wurde ein neues Multilocus Sequenz Typisierung (MLST) Schema basierend auf 7 „Housekeeping-Genen“ entwickelt. Damit konnten 77 *S. parasitica* Isolate charakterisiert werden. Gefunden wurden dabei 10 unterschiedliche Diploide Sequenztypen (DSTs). Die Mehrheit der berücksichtigten Isolate gehörten demselben Genotyp, nämlich DST3, an (53%). Die entsprechenden Isolate stammten sowohl von Fischen aus Fischzuchten wie auch aus freien Gewässern aus der gesamten Schweiz einschliesslich dem Doubs-System, in dem das erste Massensterben im Jahre 2009 festgestellt worden war. Ein weiterer Genotyp (DST7) zeigte ebenfalls eine Verbreitung über mehrere Gewässersysteme der Schweiz hinweg. Demgegenüber waren 8 weitere Genotypen auf einzelne Gewässer oder geografische Regionen beschränkt.

Histologisch unterschieden sich die durch die verschiedenen Genotypen verursachten Veränderungen nicht. Bei allen konnten sowohl oberflächliche Hautinfektionen als auch Hyphen bis in die Muskulatur gefunden werden.

Einerseits zeigen die Resultate eine gewisse Diversität von *S. parasitica* in der Schweiz. Andererseits könnte die weite Verbreitung eines einzelnen Genotyps (DST3) aber auch auf die Ausbreitung einer klonalen Population hinweisen.

Publikation:

Ravasi D, De Respinis S, Wahli T. 2018. Multilocus sequence typing reveals clonality in *Saprolegnia parasitica* outbreaks. *Journal of Fish Diseases*, 41(11): 1653-1665

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

### 5.1 Publikationen

#### 5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Aguilar-Bultet L, Nicholson P, Rychener L, Dreyer M, Gözel B, Origgi FC, Oevermann A, Frey J and Falquet L. 2018. Genetic separation of *Listeria monocytogenes* causing central nervous system infections in animals. *Frontiers in Cellular and Molecular Microbiology* 8: 20.
- Akdesir E, Origgi FC, Wimmershoff J, Frey J, Frey CF, Ryser-Degiorgis MP 2018. Causes of mortality and morbidity in free-ranging mustelids in Switzerland: necropsy data from over 50 years of general health surveillance. *BMC Veterinary Research* 14: 195.
- Bailey C, Rubin A, Strepparava N, Segner H, Rubin JF, Wahli T. 2018. Do fish get wasted? Assessing the influence of effluents on parasitic infection of wild fish. *PeerJ*, 6: e5956.
- Bailey C, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T, Strepparava N. 2018. Are brown trout *Salmo trutta fario* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* two of a kind? A comparative study of salmonids to temperature influenced *Tetracapsuloides bryosalmonae* infection. *Journal of Fish Diseases*, 41: 191-198
- Bailey C, Strepparava N, Wahli T, Segner H. 2018. Exploring the immune response, tolerance and resistance in proliferative kidney disease of salmonids. *Developmental and Comparative Immunology* 90: 165-175.
- Casanova-Nakayama, A., Wernicke von Siebenthal, E., Kropf, C., Oldenberg, E., Segner, H. 2018. Immune-specific expression and estrogenic regulation of the four estrogen receptor isoforms in female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *International Journal of Molecular Sciences*, 19: 932.
- Caswell JL, Bassel LL, Rothenburger JL, Gröne A, Sargeant JM, Beck AP, Ekman S, Gibson-Corley KN, Kuiken T, LaDouceur EEB, Meyerholz DK, Origgi FC, Posthaus H, Priestnall SL, Ressel L, Sharkey L, Teixeira LBC, Uchida K, Ward JM, Webster JD, Yamate J. 2018. Observational study design in veterinary pathology, Part 1: Study design. *Veterinary Pathology* 55: 607-621.
- Caswell JL, Bassel LL, Rothenburger JL, Gröne A, Sargeant JM, Beck AP, Ekman S, Gibson-Corley KN, Kuiken T, LaDouceur EEB, Meyerholz DK, Origgi FC, Posthaus H, Priestnall SL, Ressel L, Sharkey L, Teixeira LBC, Uchida K, Ward JM, Webster JD, Yamate J. 2018. Observational study design in veterinary pathology, Part 2: Methodology. *Veterinary Pathology* 55: 774-785.
- Duchaud E, Rochat T, Habib C, Barbier P, Loux V, Guérin C, Daalsgard I, Madsen L, Nilsen H, Sundell K, Wiklund T, Strepparava N, Wahli T, Caburlo G, Manfrin A, Wiens GD, Fujiwara-Nagata E, Avendaño-Herrera R, Bernardet J-F, Nicolas P. 2018. Genomic diversity and evolution of the fish pathogen *Flavobacterium psychrophilum*. *Frontiers in Microbiology*, 9: 138.
- Haas C, Origgi FC, Rossi S, López-Olvera JR, Rossi L, Castillo-Contreras R, Malmsten A, Dalin AM, Orusa R, Robetto S, Pignata L, Lavín S, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Serological survey in wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland and other European countries: *Sarcoptes scabiei* may be more widely distributed than previously thought. *BMC Veterinary Research* 14: 117.
- Hydeskov HB, Dastjerdi A, Hopkins KP, Ryser-Degiorgis MP, Widen F, Cunningham AA, Lawson B. 2018. Detection and characterization of multiple herpesviruses in free-living Western European hedgehogs (*Erinaceus europaeus*). *Scientific Reports* 8: 13942
- Keller C, Wenker C, Jermann T, Hirschi R, Schildger B, Meier R, Schmidt-Posthaus H. 2018. Piscine mycobacteriosis – Involvement of bacterial species and reflection in pathology. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 160: 385-393.
- Marenzoni ML, Santoni L, Felici A, Maresca C, Stefanetti V, Sforna M, Franciosini MP, Casagrande Proietti P, Origgi FC. 2018. Clinical, virological and epidemiological characterization of an outbreak of Testudinid Herpesvirus 3 in a chelonian captive breeding facility: Lessons learned and first evidence of TeHV3 vertical transmission. *PLoS One* 13: e0197169.

- Marreros N, Zürcher-Giovannini S, Origgi FC, Djelouadji Z, Wimmershoff J, Pewsner M, Akdesir E, Baptista Linhares M, Kodjo A, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Fatal leptospirosis in free-ranging Eurasian beavers (*Castor fiber* L.), Switzerland. *Transboundary and Emerging Diseases* 65: 1297-1306
- Marti I, Ryser-Degiorgis MP. 2018. A tooth wear scoring scheme for age estimation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*) under field conditions. *European Journal of Wildlife Research* 64: 37.
- Marti I, Pisano SR, Wehrle M, Meli M, Hofmann-Lehmann R, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Severe Conjunctivitis Associated with *Chlamydia felis* Infection in a Free-ranging Eurasian Lynx (*Lynx lynx*). *Journal of Wildlife Diseases* 55: 2.
- Marti I, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Morphometric characteristics of free-ranging Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Switzerland and their suitability for age determination. *Wildlife Biology* 1: 2018.
- Meier RK, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Wild boar and infectious diseases: evaluation of the current risk to human and domestic animal health in Switzerland: a review. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 160: 443-460.
- Nichols J, Fay K, Bernhard MJ, Bischof I, Davis J, Halder M, Hu J, Johanning K, Laue H, Nabb D, Schlechtriem C, Segner H, Swintek J, Weeks J, Embry M. 2018. Reliability of in vitro methods used to measure intrinsic clearance of hydrophobic organic chemicals by fish: Results of an international ring trial. *Toxicological Sciences* 164: 563-575.
- Norberg-King TJ, Embry MR, Belanger SE, Braunbeck T, Butler JD, Dorn PB, Farr B, Guiney PD, Hughes SA, Jeffries M, Journal R, Léonard M, McMaster M, Oris JT, Ryder K, Segner H, Senac T, Van Der Kraak G, Whale G, Wilson P. 2018. An international perspective on the tools and concepts for effluent toxicity assessments in the context of animal alternatives. *Environmental Toxicology and Chemistry* 37: 2745-2757.
- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Otten P, Meier RK, Pisano SR, Moore-Jones G, Tecilla M, Sattler U, Wahli T, Gaschen V, Stoffel MH. 2018. Bufonid herpesvirus 1 (BfHV1) associated dermatitis and mortality in free ranging common toads (*Bufo bufo*) in Switzerland. *Scientific Reports* 8: 14737.
- Pewsner M, Origgi FC, Frey J, Ryser-Degiorgis MP. 2018. Assessing fifty years of general health surveillance of Roe Deer in Switzerland: a retrospective analysis of necropsy reports. *PLoS One* 12: e0170338.
- Ravasi D, De Respinis S, Wahli T. 2018. Multilocus sequence typing reveals clonality in *Saprolegnia parasitica* outbreaks. *Journal of Fish Diseases* 41: 1653-1665.
- Rehberger K, Kropf C, Segner H. 2018. In vitro or not in vitro: a short journey through a long history. *Environmental Sciences Europe* 30: 23.
- Siebenthal E W V, Rehberger K, Bailey C, Ros A, Herzog E L, Segner H. 2018. Trade-offs underwater: Physiological plasticity of rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*) confronted by multiple stressors. *Fishes* 3: 49.
- Strepparava N, Segner H, Ros A, Hartikainen H, Schmidt-Posthaus H, Wahli T. 2018. Temperature-related parasite infection dynamics: the case of Proliferative Kidney Disease of brown trout. *Parasitology* 145: 281-291.
- Strobel A, Mark F, Segner H, Holm P. 2018. Expression of aryl hydrocarbon receptor-regulated genes and superoxide dismutase in the Antarctic eelpout, *Pachycara brachycephalum*, exposed to benzo(a)pyrene. *Environmental Toxicology and Chemistry* 37: 1487-1495.
- Strobel A, Schmid P, Burkhardt-Holm P, Segner H, Zennegg M. 2018. Persistent organic pollutants in red- and white-blooded High Antarctic notothenioid fish from the remote Weddell Sea. *Chemosphere* 193: 213-222.
- Tecilla M, Bielli M, Origgi FC. 2018. Polycystic Kidney-like Disease in a Red-ear Slider Turtle (*Trachemys scripta elegans*). *Journal of Comparative Pathology* 164: 44-47.
- Van den Brink PJ, Boxal ABA, Maltby L, Brooks BW, Rudd MA, Backhaus T, Spurgeon D, Vergstraete V, Ajao C, Ankley GT, Aplitz SE, Arnold K, Brodin T, Canedo-Arguelles M, Chapman J, Corrales J, Coutellec MA, Fernandes TF, Fick J, Ford AT, Papiol GG, Groh KJ, Hutchinson TH, Kruger H, Kukkonen JVK, Loutseti S, Marshall S, Muir D, Ortiz-Santaliestra M, Paul KB, Rico A, Rodea-

- Palomares I, Römbke J, Rydberg T, Segner H, Smit M, van Gestel CAM, Vighi M, Werner I, Zimmer EI, van Wensem J. 2018. Towards sustainable environmental quality: priority research questions for Europe. *Environmental Toxicology and Chemistry* 37: 2281-2295.
- Wahli T, Madsen L. 2018. Flavobacteria, a never ending threat for fish: a review. *Current Clinical Microbiology Reports*, 5: 26-37.
- Wozny M, Obremski K, Hliwa P, Gomulka P, Rozynski R, Wojtacha P, Florczyk M, Segner H, Bruzan P. 2018. Feed contamination with zearalenone promotes growth but affects the immune system of rainbow trout. *Fish and Shellfish Immunology* 84: 680-694.
- Ye RR, Peterson DR, Kitamura SI, Segner H, Seemann F, Au DTW. 2018. Sex-specific immunomodulatory action of the environmental estrogen 17 $\alpha$ -ethynylestradiol alongside with reproductive impairment in fish. *Aquatic Toxicology* 203: 95-106.

### 5.1.2 Buchbeiträge

- Origgi FC. 2018. Pathology of Lacertilia, Chapter 36, In: *Pathology of Zoo and Wild Animals*, edited by St Leger J, Terio K, Mc Alose D. P. 865. Academic Press, Elsevier. London, UK..

### 5.1.3 Weitere Publikationen

- Diserens N, Hirschi R, Knüsel R, Wahli T, Schmidt-Posthaus H. 2018. Erster Nachweis von Carp Edema Virus (CEV) in der Schweiz. In: Licek E, Hochwartner O (Hrsg). *Aquakultur – eine Herausforderung für Fischzüchter und Tierärzte*. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 4. bis 8. Oktober 2016, Graz, Österreich. S. 213-216.
- Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T. 2018. Untersuchungen zum Vorkommen von meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz. In: Licek E, Hochwartner O (Hrsg). *Aquakultur – eine Herausforderung für Fischzüchter und Tierärzte*. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 4. bis 8. Oktober 2016, Graz, Österreich. S. 67-74.
- Gatherer D, Benko M, Brandt C, Bryant N, Dastjerdi A, Depledge D, Doszpoly A, Gompels U, Hartley C, Inoue Naoki, Jarosinski K, Kaul R, Lacoste V, Norberg P, Origgi F, Orton R, Pellett P, Schmid S, Stewart J, Szpara M, Trimpert J, Vaz P, Waltzek T, Davison A. 2018. 18 new species in the family Herpesviridae. Working Paper (<http://eprints.lancs.ac.uk/id/eprint/126061>).
- Keeling C, Wahli T, von Siebenthal B. 2018. Videogestützte Ermittlung von Abbruchkriterien bei Infektionsversuchen mit Regenbogenforellen. In: Licek E, Hochwartner O (Hrsg). *Aquakultur – eine Herausforderung für Fischzüchter und Tierärzte*. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 4. bis 8. Oktober 2016, Graz, Österreich. S. 197-202.
- Ros A, Basen T, Schneider E, Schmidt-Posthaus H. 2018. Die Verbreitung einer temperaturempfindlichen Nierenerkrankung PKD in Bachforellen in Baden-Württemberg. *AUF AUF* 1: 40-43
- Schmidt-Posthaus H, Hirschi R, Ros A, Wahli T, Schneider E. 2018. Proliferative Nierenkrankheit bei Äschen und Bachforellen: Vergleich von Infektionsstatus, Pathologie und Mortalität in einem Expositionsversuch. In: Licek E, Hochwartner O (Hrsg). *Aquakultur – eine Herausforderung für Fischzüchter und Tierärzte*. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 4. bis 8. Oktober 2016, Graz, Österreich. S. 15-22.
- Schmidt-Posthaus H. 2018. Praktische Pathologie: Was ist Ihre Diagnose. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 160:401-403
- Segner H, Reiser S, Ruane N, Rösch R, Steinhagen D, Vehanen T. 2018. Welfare of fishes in aquaculture. *European Inland Fisheries and Aquaculture Commission EIFAAC*, Budapest 2019.

- Steinbach C, Kocour Kroupova H, Wahli T, Klienarova J, Schmidt-Posthaus H. 2018. Histopathologische Veränderungen des Herzens des Fisches: Vorschlag für eine standardisierte Beurteilung. In: Licek E, Hochwartner O (Hrsg). Aquakultur – eine Herausforderung für Fischzüchter und Tierärzte. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 4. bis 8. Oktober 2016, Graz, Österreich. S. 175-177.
- Wahli T. 2018. Brown trout & its Parasite: A complicated relationship. Scientia <https://doi.org/10.26320/SCIENTIA276>
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H, Zopfi D. 2018. Lachs, Aesche und Bachforelle im PKD-Gewässer: Haben sie eine Chance? In: Licek E, Hochwartner O (Hrsg). Aquakultur – eine Herausforderung für Fischzüchter und Tierärzte. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 4. bis 8. Oktober 2016, Graz, Österreich. S. 23-30.

#### 5.1.4 Laufende Masterarbeiten, Dissertationen

- Buetler Sarah. Estrogen modulation of the zebrafish immune system: The liver. Master of Science Arbeit. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner
- Delalay Gary. The underestimated danger: antibiotic resistance in aquaculture. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus, In Zusammenarbeit mit John Berzowski (VPH)
- Harreh Joyce. Einfluss von Environmental Enrichment auf das Fischwohl in Speisefischzuchtbetrieben – Untersuchung von Verhaltensunterschieden. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus.
- Herzog Elio. Estrogen modulation of the zebrafish immune system: The head kidney. Master of Science Arbeit. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner
- Isler Melchior, Einfluss von Environmental Enrichment auf das Fischwohl in Speisefischzuchtbetrieben. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus
- Katulic, Slavica. Influence of biological, physical and chemical factors on proliferative kidney disease (PKD) in trout in Swiss rivers. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Thomas Wahli
- Keller Cora. Piscine mycobacteriosis – Involvement of bacterial species and reflection in pathology. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus
- Kernen Larissa. Estrogen regulation on thymus development and function in zebrafish. PhD thesis. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner
- Licheri Matthias. Development of a pan-Batrachoherpessvirus PCR protocol for the detection of amphibian herpesviruses. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Francesco Origgi.
- Moore-Jones Gaia. Epidemiological study of *Dichelobacter nodosus* in free ranging Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) and other potential hosts: identifying maintenance hosts and risk factors for infection. PhD thesis. Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Begonnen 2017. Betreuerin: Marie-Pierre Ryser
- Papini Luca. Erkrankungen in neuen Fischarten in der Schweizer Aquakultur. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus.
- Pisano Simone. Spatiotemporal spread of sarcoptic mange in the red fox (*Vulpes vulpes*) and other wild carnivores in Switzerland. Vet. Med. Dissertation. Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Marie-Pierre Ryser
- Rupp Melanie, Risikomanagement zur Minimierung von fischkrankheitsbedingten ökonomischen Verlusten bei der Etablierung neuer Fischarten in der Aquakultur. Dissertation Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus
- Tapia-Dean, James. Einfluss des Elektrofischens auf die Fischgesundheit. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Thomas Wahli.
- Wernicke von Siebenthal, Elena. It's all about priorities: the estrogen-immune interaction in rainbow

trout. PhD Thesis. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner

#### 5.1.5 Abgeschlossene Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

Berger Robin The state of Proliferative Kidney Disease (PKD) in two rivers of the canton of Neuchâtel and possible consequences for managing fishing. Master of Science Arbeit. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Thomas Wahli

Bischof Ina. Primary fish hepatocytes as an in vitro test system to study the metabolism of xenobiotics in fish. PhD thesis. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner

Delalay Gary. Characteristics of bacterial infections in Swiss farmed and ornamental fish, a retrospective study from 2000 to 2017. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus.

Keller Cora, Bachforellensterben in der Thur, mögliche Ursachen und Vergleich zum Schwarze Forellen Syndrom. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus.

Menoud Valérie. Assessing fifteen years of general health surveillance in Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra rupicapra*) in Switzerland: retrospective analysis of necropsy reports (2002-2016). Masterarbeit. Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Marie-Pierre Ryser

Rehberger Kristina (2018). Fish immunotoxicology: challenges and new approaches. PhD thesis. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner

#### 5.1.6 Projektberichte

Moore-Jones G. 2018. Progress Report "Epidemiological study of *Dichelobacter nodosus* in free ranging Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) and other potential hosts and risk factors for infection" September, 2018

Origgi F. 2018. Frog and Toad herpesvirus detection 2018-2019. Progress report, November 2018.

Origgi F. 2018. Frog and toad herpesvirus detection 2018-2019: Differences in Bufonid herpesvirus 1 and in toads and Ranid herpesvirus 3 in common frogs. Progress report, November 2018.

Schmidt-Posthaus H, Bittner D, vonLanthen P. 2018. Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2017“, Januar 2018

Schmidt-Posthaus H. 2018. Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2018 Kanton St. Gallen“, Dezember 2018, 13 pp.

Schmidt-Posthaus H, Schneider E. 2018. Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Wanderhindernissen auf die Verbreitung der PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchung 2018“, Dezember 2018, 12 pp.

Schmidt-Posthaus H. 2018. Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2018 Kanton Schaffhausen“, Dezember 2018, 15 pp.

Wahli T. 2018. Zusammenfassender Bericht zur Untersuchung verschiedener Fischarten aus der Senne 2015-2017. März 2018, 3 pp.

Wahli T, von Siebenthal B. 2018. Bericht zum Projekt „Testung eines Elektrobetäubungsgerätes für Panzerkrebse“. Dezember 2018, 30 pp.

Wahli T, Ravasi D. 2018. Schlussbericht zum Projekt: "Saprolegnia – Why is it becoming a problem in Swiss rivers? Characterization at the molecular level and in regard to pathological features in affected fish". September 2019. 29 pp.

## 5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

- Bailey C, Rehberger K, Wernicke von Siebenthal E, Segner H. 2018. Seq, drugs and PKD: An RNA – sequencing analysis of a biological and chemical stressor and their consequences for fish. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Poster)
- Bailey C, Rubin A, Strepparava N, Segner H, Rubin JF, Wahli T. 2018. Krankheit durch Abwasser? Untersuchung des Abwassereinflusses auf eine Parasiteninfektion bei Wildfischen. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Vortrag)
- Bailey C, Rubin A, Strepparava N, Segner H, Rubin JF, Wahli T. 2018. Do fish get wasted? Assessing the influence of effluents on parasitic infection of wild fish. The 8th International Symposium on Aquatic Animal Health (ISAAH), Charlottetown, Prince Edward Island, Canada, 2.-6.9.2018 (Poster)
- Bailey C, Rehberger K, Wernicke von Siebenthal E, Segner H. 2018. Seq, drugs and PKD: An RNA – sequencing analysis of a biological and chemical stressor and their consequences for fish. 8th International Symposium on Aquatic Animal Health (ISAAH), Charlottetown, Prince Edward Island, Canada, 2.-6.9.2018 (Poster)
- Bailey C, Segner H, Strepparava N, Wahli T. 2018. Black and white with shades of grey: Exploring tolerance and resistance concepts and the immune response of brown trout during proliferative kidney disease (PKD) infection. The 8th International Symposium on Aquatic Animal Health (ISAAH), Charlottetown, Prince Edward Island, Canada, 2.-6.9.2018 (Vortrag)
- Bailey C, Wahli T, Segner H. 2018. Black and white with shades of grey: Unravelling resistance and tolerance in brown trout during parasitic infection. Host Pathogen Interactions and Drug Resistance symposium. University of Bern CH, 31.5.2018 (Poster)
- Baumann L, Lürracher A, Lityagina O, Holbech H, Weltje L, Segner H, Braunbeck T. 2018. Acetaminophen induces sex- and life stage-dependent changes in endocrine- and hepatotoxicity-related processes in zebrafish. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2016 (Poster)
- Begnaud F, Debonneville C, Laubscher V, Berthaud F, Schug H, Kropf C, Schirmer K, Segner H, Gimeno S. 2018. Passive dosing strategy for in vitro test systems: static concentration generator and continuous release. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2018 (Poster)
- Delalay G, Berezowski J, Diserens N, Schmidt-Posthaus H. 2018. Charakterisierung bakterieller Infektionen in Schweizer Nutz- und Zierfischen: eine retrospektive Studie von 2000-2016. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Poster)
- Embry MR, Fay K, Bischof I, Davis JW, Domoradzki J, Halder M, Hu J, Johannig KM, Laue H, Nabb D, Nichols J, Schlechtriem C, Segner H, Weeks J. 2018. “Update on development of OECD Test Guidelines and Guidance Document on determination of fish in vitro hepatic clearance”. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2018 (Poster)
- Focks A, Benjamnin-Seiler T, van den Brink P, Deutschmann B, Hollert H, Segner H, Kaisarevic S, Teodorovic Ivana, Backhaus T. 2018. Development of a diagnostic toolbox for ecological effects of pollutant mixtures and application to evaluate results from the third Joint Danube survey”. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2018. (Vortrag)
- Gimeno S, Laubscher V, Berthaud F, Bischof I, Schlechtriem C, Kropf C, Segner H, Schug H, Schirmer K, Begnaud F. 2018. “Validation of a tiered approach for the bioaccumulation assessment of fragrance substances: in silico, in vitro assays, invertebrates vs. in vivo fish bioconcentration test”. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2018 (Poster)
- Isler M, Schmidt-Posthaus H. 2018. Fish from the Farm - Aflatoxicosis in *Oncorhynchus*. SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Ascona, 15.-16.6.2018 (Vortrag)



- Isler M, von Siebenthal B, Katsiadaki I, Schmidt-Posthaus H. 2018. Einfluss von Environmental Enrichment auf das Fischwohl in Speisefischzuchtbetrieben. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Vortrag)
- Keller C, Wenker C, Jermann T, Hirschi R, Schildger B, Meier R, Schmidt-Posthaus H. 2018. Fischtuberkulose – beteiligte Bakterienspezies und assoziierte Pathologie. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Vortrag)
- Keller C, Wenker C, Jermann T, Hirschi R, Schildger B, Meier R, Schmidt-Posthaus H. 2018. Fischtuberkulose – beteiligte Bakterienspezies und assoziierte Pathologie. Zoo Basel, 17.7.2018 (Vortrag)
- Kernen L. 2018., Estrogen regulation on thymus development and function in zebrafish, Mid-Term Evaluation, Graduate Schholl. 24.09.2018 (Vortrag)
- Kühne R, Ost N, Baumann L, Segner H, Arning J, Schürmann G. 2018. Structural alerts for potential endocrine disruptors. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2018 (Poster)
- Marti I. 2018. Severe Conjunctivitis Associated with *Chlamydia felis* Infection in a Free-ranging Eurasian Lynx (*Lynx lynx*). Conference of the European Wildlife Disease Association, Larissa, Greece 26.–31.8.2018 (Poster).
- Möller AM, Son JY, Nakayama A, Spiliotis M, Nakayama K, Kitamura SI, Segner H. 2018. The arylhydrocarbon receptor (AhR) – a mediator of immunotoxicity in fish? Annual Meeting of the SETAC North America. Sacramento, USA. 3.-6.11.2018 (eingeladener Vortrag)
- Moore-Jones G. 2018., Epidemiological study of *Dichelobacter nodosus* in free ranging Alpine ibex (*Capra ibex ibex*) and other potential hosts and risk factors for infection, Conference of the European Wildlife Disease Association, Larissa, Greece, 26.–31.8.2018 (Vortrag)
- Origgi FC. 2018. La diagnostica per “immagini” delle più comuni patologie degli anfibi (“Imaging” of the most common amphibian pathologies). SCIVAC annual conference. Rimini, Italy, 25.-27.5.2018 (Vortrag).
- Origgi FC. 2018. Of frogs and toad herpesvirus: It is a matter of skin!. Host-Pathogen Symposium, University of Bern, Bern, 31.5.2018 (Vortrag).
- Origgi FC. 2018. Bufonid Herpesvirus 1 – Associated proliferative dermatitis in free-ranging common toads (*Bufo bufo*). 13th European Wildlife Disease Association Conference, Larissa, Greece, 27.-31.8.2018 (Vortrag).
- Origgi FC. 2018. Molecular signatures and pathology phenotypes in wildlife: The pathogen at the center-stage of the disease process. Zoo and Wildlife pathology workshop, 2018 Joint EAZWV/AAZV/Leibniz-IZW Conference. Prague, Czech Republic, 6.-12.10.2018 (Keynote speaker) (Vortrag).
- Ravasi D, de Respinis S, Tonolla M, Wahli T. 2018. Fischsterben durch Saprolegnia-Infektionen in der Schweiz: Was steckt dahinter? XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Vortrag)
- Rupp M, Sindilariu P-D, Knüsel R, von Siebenthal B, Schmidt-Posthaus H. 2018. Risikomanagement zur Minimierung von krankheitsbedingten Verlusten in der Aquakultur neuer Fischarten – Identifizierung relevanter Pathogene. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Vortrag)
- Ryser M-P, Wahli T. 2018. "Emerging diseases" bei Wildtieren und Fischen: Neues aus dem In und Ausland. Plenarversammlung der Jagd- und Fischereiverwalterkonferenz (JFK), Bern, 25.11.2018 (Vortrag auf Einladung)
- Ryser MP, Segner H. 2018. National wildlife health surveillance in Switzerland. 8th Meeting of the EW-DA Network, Larissa, Greece, 26.-31.8.2018 (Vortrag)

- Schirmer K, Arnot J, Bramaz N, Bury N, Embry MK, Fitzgerald J, Hogstrand C, Kropf C, Segner H, Schönenberger R, Stadnicka-Michalak J. 2018. A tiered testing strategy for rapid estimation of bioaccumulation by a combined modelling – in vitro testing approach: derivation of kinetic rate constants in different in vitro models. 28th Annual Meeting of the SETAC Europe. Rome, 14.-17.5.2018 (Poster)
- Schmidt-Posthaus H. 2018. Pathology of zebrafish. INHAND, the work of the fish group. Zebrafish Meeting, Bern, 15.11.2018 (Vortrag)
- Segner H. 2018. Gesund wie ein Fisch im Wasser – ist das so? Vortrag beim Rotary Club Thun. 12.2.2018
- Segner H. 2018. The vertebrate immune system is a target of endocrine disrupting compounds. 11o Congreso Iberico y Iberoamericano de Contaminacion y Toxicologia Ambiental. Madrid, 11.-13.7.2018 (invited keynote lecture)
- Wahli T. 2018. 40 years of disease diagnostics in Switzerland. 22nd Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases, Lyngby, Dänemark, 30.-31.5.2018 (Vortrag)
- Wahli T. 2018. Herausforderungen Aquakultur aus Sicht des FIWI. Workshop "Koordinationsstelle Aquakultur", Bern, 4.7.2018 (Vortrag)
- Wahli T. 2018. Schweizer Fischzucht: Vorgaben, Struktur und Krankheitsprobleme. Wissenschaftliche Sitzung "Fischgesundheit" des Gesundheitsdienstes für Nutztiere Kärnten, Klagenfurt, Österreich 19.2.2018 (Vortrag auf Einladung)
- Wahli T. 2018. Zusammenfassung Fischgesundheit Sense. Informationsveranstaltung Fischereiliche Bewirtschaftung Sense. Fachstellen Fischerei und Gewässerschutz Kantone Bern und Freiburg, Plaffeien, 22.5.2018 (Vortrag)
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H. 2018. Aktuelle Informationen des FIWI zu Fischgesundheit und zu Projekten. Eidgenössischer Fischereiaufseherkurs 2018, Abtwil, 20.-22.8.2018 (Vortrag)
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H, von Siebenthal B, Segner H. 2018. 40 Jahre Diagnostik von Fischkrankheiten in der Schweiz. XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP, Fribourg, 3.-5.10.2018 (Vortrag)
- Zürcher-Giovannini S. 2018. Toxoplasmosis in free-ranging Eurasian Beavers (*Castor fiber*) from Switzerland, Conference of the European Wildlife Disease Association, Larissa, Greece, 26.–31.8.2018 (Vortrag)

### 5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

- Uni-Aktuell, 28.12.2018: Damit Wildtiere gesund bleiben. Bericht zum 20-jährigen Jubiläum des FIWI. Von Nathalie Matter. <https://www.suche.unibe.ch/?eingabe=damit+wildtiere+gesund+bleiben>
- Uni-Aktuell: Junge Forschende der Universität erzählen: Elena Wericke von Siebenthal – The immunological role of reproductive hormones in rainbow trout. [https://www.unibe.ch/universitaet/organisation/mittelbauvereinigung/veranstaltungen/vergangene\\_veranstaltungen/8\\_x\\_8\\_\\_\\_\\_\\_junge\\_forschende\\_erzaehlen/index\\_ger.html](https://www.unibe.ch/universitaet/organisation/mittelbauvereinigung/veranstaltungen/vergangene_veranstaltungen/8_x_8_____junge_forschende_erzaehlen/index_ger.html)

### 5.4 Ausbildung

#### 5.4.1 Lehre

- Vorlesung Vergleichende und funktionelle Morphologie der Wirbeltiere: 1. Jahreskurs, 2018 (Origgi, Ryser, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli)
- Vorlesung Oekologie und Nachhaltigkeit für Veterinärmediziner: 1. Jahreskurs, 2018 (Segner, Wahli)
- Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs Bern und Zürich (Origgi, Ryser, Pisano, Marti, 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 2018 (Segner)
- Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. P. Maeser). Basel 11.4.2018 (Wahli)
- Vorlesung „Anatomy and Physiology of cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 14.3.2018 (Segner)
- Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 15.3.2018 (Wahli)
- Vorlesung und Prktikum zu Anatomie, Physiologie und Krankheiten von Fischen. Universität Utrecht, NL.. 13.-15.3.2018. (Segner, Wahli.)
- Elektivkurs Fischkrankheiten für 4. Jahresstudenten (Schmidt-Posthaus, Wahli)

#### 5.4.2 Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen (nach Datum)

- Wissenschaftliche Sitzung "Fischgesundheit" des Gesundheitsdienstes für Nutztiere Kärnten, Klagenfurt, Österreich 19.2.2018 (Wahli)
- Weiterbildungskurs für Wildhüter des Kanton Berns "Immobilisation von Wildtieren", Fanel/BE, 06.11.18 (Ryser, Willisch)
- Labortierkundekurs (LTK) 20, Fische (Cichliden): Fish Diseases, anaesthesia, euthanasia. 6.04.2018, Hasli, Bern (Wahli)
- SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Ascona, Schweiz, Thema: „Pathologie im Wandel der Zeit“, 15.-16.06.2018 (Schmidt-Posthaus; Mitglied des Organisationsteams, Isler).
- 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, Zollikofen 16.2.2018 (Schmidt-Posthaus, Wahli) und Wädenswil 30.8.2018 (Wahli).
- 1 ½ days seminar “Fish Pathology”, ECVP/ESVP Summer School 2018, Valencia, Spain, 23.-24.07.2018 (Schmidt-Posthaus)

#### 5.4.3 Spezielle Aktivitäten

- Jubiläumsveranstaltung FIWI, Naturhistorisches Museum Bern, 30. November 2018
- Organisation und Durchführung der XVII Gemeinschaftstagung der Deutschsprachigen Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP) (Wahli, Schmidt-Posthaus Organisatoren). Fribourg 3.-6. Oktober 2018
- Mitorganisation SVTP Meeting, Ascona 15.-16. Juni 2018 (Schmidt-Posthaus)

##### 5.4.3.1 XVII Gemeinschaftstagung der Deutschsprachigen Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP)

Die Schweizer Sektion der Europäischen Gesellschaft für Fisch-Pathologen (EAFP) hat die Organisation der alle zwei Jahre stattfindenden Gemeinschaftstagung der Deutschsprachigen Sektionen im Jahr 2018 übernommen. Die Tagung fand vom 3. bis 6. Oktober im Au Parc Hotel in Fribourg statt. Nach der offiziellen Eröffnung der Tagung durch das Organisationsteam vom FIWI und der Zürcher-Fachhochschule für angewandte Wissenschaften und Begrüssungsansprachen durch den Vetsuisse-Bern Dekan David Spreng sowie den stellvertretenden Dienstchef des Amtes für Wald, Wild und Fischerei des Kantons Fribourg Willy Eyer wurden den 75 Teilnehmern während den 3 Tagen 42 Vorträge und 25 Poster präsentiert.



Abbildung: Gruppenbild der Tagungsteilnehmer



Abbildung: Verleihung Wilhelm Schäperclaus Förderpreis für den besten Vortrag bzw. das beste Poster durch den Branchofficer der Deutschen EAFP

Thematische Schwerpunkte waren „Krankheiten: Alte Bekannte und neue Probleme“, „Therapie im Wandel der Zeit“, „Klimawandel, Umwelt und Fischgesundheit“ und „Fish-Welfare/Tierschutz“. Daneben gab es auch Beiträge zu freien Themen. Der beste Vortrag bzw. das beste Poster von Studenten und Doktoranden wurden mit dem Wilhelm-Schäperclaus Förderpreis ausgezeichnet.

Der wissenschaftliche Teil der Tagung wurde durch ein Begleitprogramm abgerundet. Dieses bestand aus einem Willkommensapero am Abend vor der Tagung, einer Stadtführung im Minizug mit anschließendem Gesellschaftsabend im Zentrum von Fribourg sowie einer Exkursion nach dem offiziellen Teil, die zunächst zu einem Fischlift beim Perolle-Staudamm führte, danach zu einer modernen Fischzucht im Greyerzerland und schliesslich zur Schaukäserei bei Gruyère.



Abbildungen: Minizug für die Stadtbesichtigung;



Abbildungen: links: Fischlift bei der Maigrange-Staumauer des Pérolles-Sees bei Freiburg; rechts: besichtigte Fischzucht im Greyerzerland

## 5.5 Besuche von Kursen und Tagungen

### 5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
15.01 – 26.01.2018	Molecular Biological Methods in Clinical Research (CTS/KSL 102760)	Gaia Moore-Jone
16.2.2018	FBA Aquakultur HAFL Zollikofen	Schmidt-Posthaus, Wahli
19.2.2018	Wissenschaftliche Sitzung des Gesundheitsdienstes für Nutztiere Kärnten, Klagenfurt, Österreich	Wahli
28.03. & 13.04.208	Career Compass Workshop, Universität Bern	Rehberger
18.5.2018	Tagung des Schweizerischen Tierschutzbundes STS. Olten	Segner
25-27.05.2018	SCIVAC annual conference. Rimini, Italy,	Origgi
31.05.2018	Host-Pathogen Symposium, University of Bern, Bern	Origgi
30.-31.5.2018	22nd Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases. Lyngby, Dänemark	Wahli
15.-16.06.2018	SVTP Meeting. Ascona	Schmidt-Posthaus, Origgi, Isler
25.06 – 06.07.2018	Introduction to Epidemiology and Biostatistics Summer Course, Universität Bern, Bern	Moore-Jones Gaia
4.7.2018	Workshop "Koordinationsstelle Aquakultur", BLV, Bern	Wahli

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
10.-13.7.2018	16 <sup>th</sup> Annual Ecology and evolution of infectious diseases conference, Glasgow, Scotland	Bailey
23.-24.07.2018	ECVP/ESVP Summer School 2018, Valencia, Spanien	Schmidt-Posthaus
27-21.08.2018	13 <sup>th</sup> European Wildlife Disease Association Conference, Larissa, Griechenland	Origgi, Ryser-Degiorgis, Pisano, Moore-Jones, Zürcher-Giovannini, Marti
27.09.2018	First steps with UNIX"	Origgi
20. – 24.08.2018	EAZWV Student Summer School „Elephants“ – Zürich, Switzerland	Imlau
20.-22.08.2018	Eidgenössischer Fischereiaufseherkurs, Abtwil	Schmidt-Posthaus, Wahli
02.-06.09.2018	8 <sup>th</sup> International Symposium on Aquatic Animal Health, Princetown, Canada	Bailey
25.09.2018	5-tes Treffen der Innovationsgruppe Aquakultur, Zollikofen	Schmidt-Posthaus, Wahli
25.10.2018	Fachveranstaltung im Rahmen der Laborleitertagung	Wahli
03.-05.10.2018	XVI Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists EAFP: Fischgesundheit – Eine Herausforderung für alle“. Fribourg	Bailey, Berger, Schmidt-Posthaus, von Siebenthal, Wahli
06.10.2018	Zoo and Wildlife pathology workshop, 2018 Joint EAZWV/AAZV/Leibniz-IZW Conference	Origgi
25.10.2018	19. Informationsveranstaltung für Veterinärmedizinische Diagnostiklaboratorien, Bern-Liebefeld	Schmidt-Posthaus, Wahli
12.11 – 16.11.2018	DGPT Kurs Risikobewertung, Berlin, Deutschland	Rehberger
15.11.2018	Plenarversammlung der Jagd- und Fischereiverwalterkonferenz (JFK).	Ryser, Wahli
15.11.2018	Zebrafisch-Meeting, Bern	Schmidt-Posthaus

## 5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Advisory Board des baden-württembergischen Forschungsprojektes "Eff-Net" (Segner)
- Advisory Board of the EU-Research Project "ERGOS" (Segner)
- Advisory Board des EU-Tender-Projektes "iFEDT" (Segner)
- Arbeitsgruppe Aquakultur des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (Wahli, von Siebenthal, Diserens, Mitglieder)
- Archivkommission der Universität Bern (Segner, Mitglied)
- Ausserordentliches Mitglied des Veterinary Medicines Expert Committee (VMEC) der Swissmedic (Wahli)
- Autorengruppe der Zertifikatsprüfung der eidgenössischen Wildhüterberufsausbildung (Pewsner)
- Bernischen Fischereikommission (Wahli, Mitglied)
- Berufungskommission der Universität Bern (Schmidt-Posthaus, Mitglied)

- Committee of the Wildlife Health Surveillance Network of the European Wildlife Disease Association (EWDA) (Ryser)
- EIFAAC Working Group on Fish Welfare (Segner, Leiter)
- European Association of Fish Pathologists (EAFP) Swiss Branch Officer (Wahli)
- European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP, Steering Board (Segner, Mitglied)
- Board der European Wildlife Disease Association (Ryser, Präsidentin) und Council der Wildlife Disease Association (Ryser, EWDA Vertretung)
- Evaluationskommittee Young Scientist Best Paper Award, Vetsuisse Fakultät Bern-Zürich (Segner, Mitglied)
- External Advisor zum EU Projekt "INAPRO" (Integrierte Aquakultur) (Segner)
- External Advisor zum Inter-University Project "Aqua-Stress", Belgien (Segner)
- Fachgruppe Wildschwein des Kantons Luzern (Ryser)
- Forschungskommission Vetsuisse-Fakultät Universität Bern (Segner, Leiter)
- Herpesvirales study group, International Committee on Taxonomy of Viruses (Origgi)
- HESI-Arbeitsgruppe zu Alternativmethoden (Segner, Mitglied)
- HESI-Arbeitsgruppe zur Bioakkumulation (Segner, Mitglied)
- INHAND Working Group on Fish Pathology Nomenclature (Schmidt-Posthaus, Segner, Mitglieder)
- Kommission Fakultäre Informatik Gruppe (Wahli, Mitglied)
- Kommission für den Umweltforschungspreis der Universität Bern (Segner, Mitglied)
- Member of the Angoff study groups for the evaluation of the testing quality of the American College of Veterinary Microbiologists (Origgi)
- Mentoring von Assistenzprofessoren (Simone Schuller, Britta Lundström, Salome Dürr, Ronald Dijkman) (Segner)
- Search Committee for the Professor of Parasitology at the University of Bern (Origgi, Mittelbau representative)
- OECD Expertengruppe "Non-animal testing" (Segner, Mitglied)
- OECD Expertengruppe "Toxicogenomics and Adverse Outcome Pathways" (Segner, Mitglied)
- OIE Working Group on Wildlife (Ryser, Mitglied)
- International working group on national wildlife health surveillance programs (Ryser)
- Scientific committee of the 13th EWDA conference, Larissa, Greece, August 27-31, 2018 "Wildlife health and conservation: expectations in a challenging era" (Ryser)
- Schweizerische Vereinigung der Tierpathologen (Schmidt-Posthaus, Vorstand)

## 5.7 Editorentätigkeit

- Aquatic Biology, Contributing Editor (Segner)
- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms, Editorial Board (Segner)
- EWDA/APHAEA Diagnosis and Species cards ([www.ewda.org](http://www.ewda.org)), Editor (Ryser)
- Fish Physiology and Biochemistry, Section Editor (Segner)
- Fishes, Associate Editor (Segner)
- Frontiers in Veterinary Science, Veterinary Epidemiology and Economics section and Comparative and Clinical Medicine section, Review Editor (Ryser)
- Frontiers in Veterinary Science, Zoological Medicine section, Associate editor (Ryser)
- International Journal for Parasitology – Associate Editor for "Parasites and Wildlife" section (Ryser)
- 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)

- Veterinary Pathology, Associate Editor for the Nondomestic, Exotic, Wild, And Zoo Animals section (Origgi)

## 5.8 Gutachtertätigkeit

### 5.8.1 Zeitschriften

- Acta Microbiologica Hungarica (Origgi)
- Acta Herpetologica (Origgi)
- Acta Tropica (Marreros)
- African Journal of Aquatic Science (Schmidt-Posthaus)
- Aquaculture (Schmidt-Posthaus)
- Aquatic Toxicology (Segner)
- Archives of Industrial Hygiene and Toxicology (Schmidt-Posthaus)
- Archives of Microbiology (Schmidt-Posthaus)
- BMC Veterinary Research (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- BMC Genomics (Origgi)
- Chemosphere (Segner, "Excellence in Reviewing 2018")
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Critical Reviews in Toxicology (Rehberger)
- Developmental and Comparative Immunology (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli, Schmidt-Posthaus, Bailey)
- Eco Health (Origgi, Ryser)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Schmidt-Posthaus)
- Environmental Science and Pollution Research (Schmidt-Posthaus)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- Environmental Toxicology and Pharmacology (Segner, "Outstanding Contribution in Reviewing 2018")
- Fish Physiology and Biochemistry (Segner)
- Fish and Shellfish Immunology (Segner)
- General and Comparative Endocrinology (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Fish Biology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Fish Diseases (Wahli, Schmidt-Posthaus, Bailey)
- Journal of Herpetological Medicine and Surgery (Origgi)
- Journal of Veterinary Medical Science (Schmidt-Posthaus)
- Journal of Virological Methods (Origgi)
- Journal of Wildlife Diseases (Origgi)
- Journal of Zoo and Wildlife Medicine (Origgi)
- Scientific Reports (Segner)
- Parasitology (Schmidt-Posthaus)
- Parasitology Research (Bailey)
- PloSOne (Schmidt-Posthaus, Origgi)
- Polar Research (Schmidt-Posthaus)
- Science of the Total Environment (Segner; "Outstanding Contribution in Reviewing 2018")
- Toxicological Sciences (Segner)
- Toxicology in Vitro (Segner, "Outstanding Contribution in Reviewing 2018")
- Veterinaria Italiana (Origgi)
- Veterinary Pathology (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Veterinary Record (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Viruses (Schmidt-Posthaus)



- Virus Research (Origgi)

### 5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:

- PhD Thesis Matthieu Paiola " Immunomodulation of thymic function and T cell differentiation by oestrogens in the European sea bass, *Dicentrarchus labrax*. An evolutionary and ecotoxicological perspective". Universite Le Havre, Frankreich. 19.2.2018 (Segner – Komitee-Mitglied).
- PhD Thesis Carolin Drieschner "What is the role of fish intestine as environment-organism barrier? Mechanistic investigations using fish intestinal cells on a chip". EFPL Lausanne. 24.5.2018 (Segner Komitee-Mitglied)
- PhD Thesis Katharina Müller, Heidelberg: Ecotoxicology of amphibians – investigations on the dermal uptake and toxicity of chemicals by in vitro test systems using anuran skin". Universität Heidelberg. 11.10.2018. (Segner – Komitee-Mitglied).
- 

### 5.8.3 Gutachten für Organisationen:

- Agence National de Recherche ANR (Frankreich) (Segner)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Segner)
- FWO Belgian Science Foundation (Segner)
- National Environmental Research Council NERC (Great Britain) (Segner)

## 5.9 Praktika und Aufenthalte Gastwissenschaftler / innen

- Maria Sanchos Santos, Praktikum, Research Institute in Vodnany, Tschechien, 1.5.-31.5.18
- Nico Spieler, Vetsuisse – Zürich, Praktikum 8.10. bis 2.11.2018
- Özkan Yildiz, Praktikum 2.10.2017-16.2.2018
- Sibylle Baumann, Vetsuisse – Zürich, Praktikum 8.10. bis 2.11.2018

## 5.10 Gäste am FIWI

- Ellen Marie Blaker, CEFAS, Weymouth, UK, Forschungsbesuch, 27.6.-29.6.18
- Karla Johanning, Dr., KJ Scientific, Austin, USA. 15.4-15.5.2018

## 5.11 Wissenschaftliche Kontakte

### 5.11.1 Inland

- Abteilung für Veterinär-Epidemiologie, Universität Zürich
- Abteilung klinisch-experimentelle Forschung, Inselspital Bern
- Amt für Gewässerschutz des Kantons Bern
- Beratungs und Gesundheitsdienst Kleinwiederkäuer
- Biberfachstelle, Neuchâtel
- Bundesamt für Gesundheitswesen
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, BLV
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
- Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune, Neuchâtel
- DSM, St. Louis (F), Basel und Kaiseraugst
- EAWAG Dübendorf
- Fondation Maison de la Rivière, Tolochenaz
- Gewässer- und Bodenschutzlabor Kanton Bern
- Institut für Bienenkrankheiten, Universität Bern
- Institut für Molekularbiologie II, Universität Zürich
- Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe, Mittelhäusern
- Institut Galli-Valerio, Lausanne
- Institut für Parasitologie, Bern & Zürich
- Institut für Veterinärbakteriologie, Bern & Zürich
- Institut für Veterinärvirologie, Bern & Zürich
- Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Universität Zürich
- Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltungen
- Kantonale Veterinärämter
- KARCH, Neuchâtel
- KORA, Muri
- Naturhistorisches Museum Bern
- Neurozentrum Vetsuisse Fakultät Bern
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Veterinärmedizinisches Labor, Universität Zürich
- Vogelwarte Sempach
- Zentrum für Ökologie, Evolution und Biogeochemie, EAWAG, Kastanienbaum
- Zoologischer Garten Basel
- Zoologischer Garten Goldau
- Zoologischer Garten Zürich
- Zoologisches Institut, Universität Bern
- Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen IUNR, Wädenswil

### 5.11.2 Ausland

- Bayrische Landesanstalt für Wasserwirtschaft, Institut für Wasserforschung, Wielenbach, München, Deutschland

- Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Friedrich Loeffler Institute, Insel Riems, Deutschland
- Community Reference Laboratory for Fish Diseases, Aarhus, Dänemark
- Dipartimento di Scienze Veterinarie, Università de Torino, Italien
- Erasmus MC, Rotterdam, The Netherlands
- Fish Disease Laboratory, Weymouth, Grossbritannien
- Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Oekologie, Wien, Oesterreich
- Fraunhofer Gesellschaft, Schmallenberg
- Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie der Tierärztlichen Fakultät Ludwig-Maximilian-Universität München
- Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, Deutschland
- Istituto Zooprofilattico Sperimentale de Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, Italien
- Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia
- 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
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Frankreich
- Rhodes University, Department of Ichthyology and Fisheries Science, Grahamstown, Südafrika
- Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge, Universitat Autònoma de Barcelona, Spanien
- State Research Institute of Lake & River Fisheries, St. Peterburg, Russland
- Sveriges lantbruksuniversitet, Schweden
- Tetra Werke, Melle, Deutschland
- The Royal Veterinary College, London
- Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
- Universidad de Cadiz, Departamento de Biología, Cadiz, Spanien
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor, Konstanz, Deutschland
- University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler), Exeter, Grossbritannien
- University of Milano, Department of veterinary sciences and public health –DIVET- (Prof P. Rocca-bianca) Milano, Italy
- University of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Fisheries and Protection of Waters, Vodňany, Tschechien
- University of Stellenbosch, Division of Aquaculture, Stellenbosch, Südafrika
- University of Stirling, Institute of Aquaculture, Stirling, Grossbritannien
- VetAgroSup, Campus vétérinaire de Lyon, Marcy l'Etoile, France