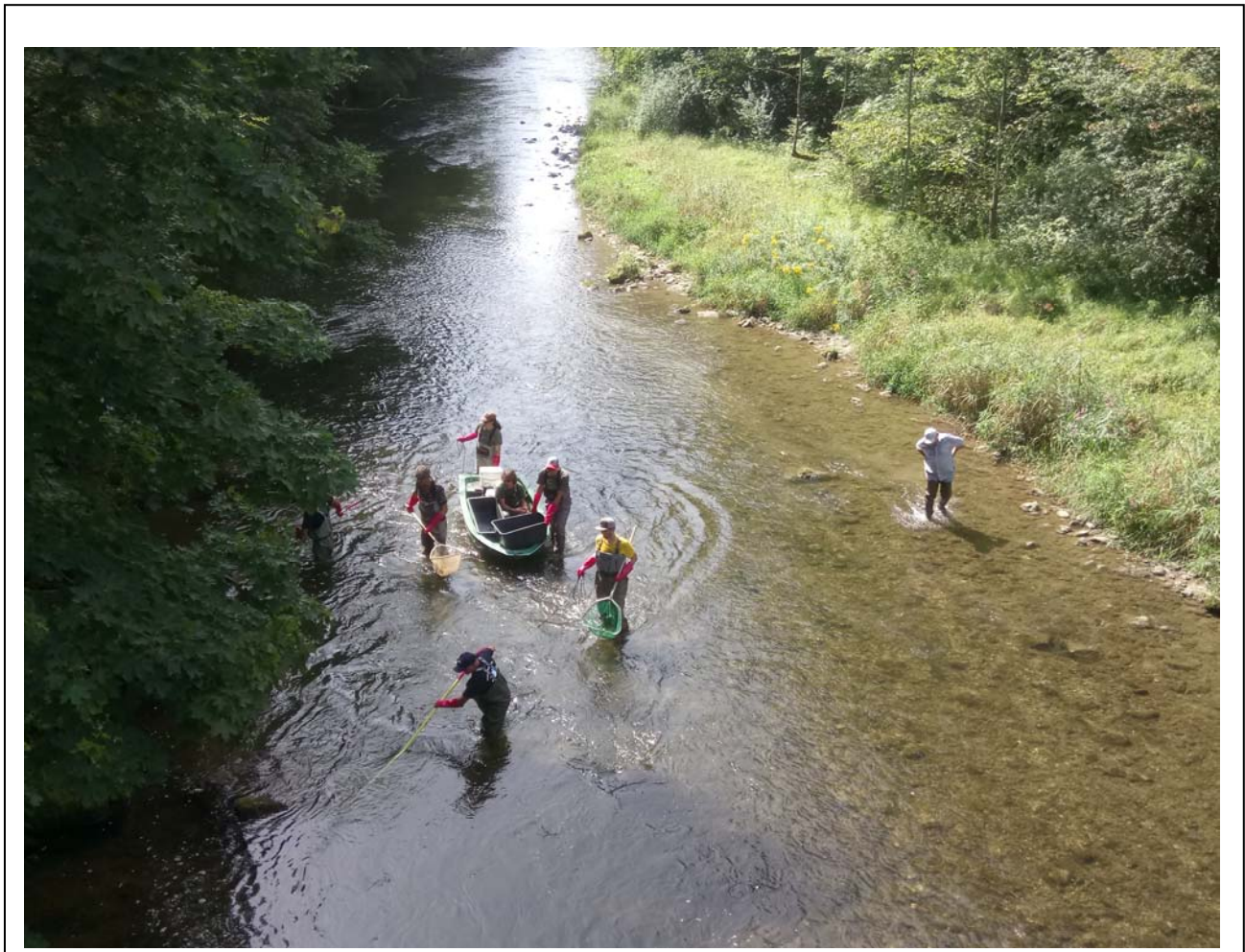


# Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

## Jahresbericht 2017



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli

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

Titelbild: Abfischung in einem Schweizer Fließgewässer (Bild: Heike Schmidt-Posthaus)

## INHALT

Vorwort .....	5
Organisation .....	6
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin .....	7
1 Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) .....	7
1.1 Aufgabenbereich .....	7
1.2 Diagnostik.....	7
1.3 Forschung .....	8
1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit .....	8
1.5 Referenztätigkeiten .....	9
1.6 Mitarbeiter .....	9
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische .....	12
2.1 Schwerpunkte.....	12
2.2 Inlandstatistik.....	13
2.2.1 Untersuchungsmaterial .....	13
2.2.2 Untersuchte Arten .....	13
2.2.3 Herkunft nach Standort .....	13
2.2.4 Herkunft nach Kantonen .....	13
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen .....	14
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	14
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	14
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	16
2.2.9 Tumore.....	17
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie .....	17
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose.....	17
2.3 Importstatistik .....	17
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	18
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen .....	18
2.4.2 Fallzahlen.....	18
2.4.3 Untersuchte Arten .....	18
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials .....	18
2.4.5 Laboruntersuchungen .....	19
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	19
2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	21
2.4.8 Tumore.....	21
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie .....	21
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	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 .....	28
3.2.4 Weiterführende Untersuchungen .....	28
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	28
3.3.1 Luchse.....	28
3.3.2 Wildkatzen.....	29
3.3.3 Wölfe.....	29

3.3.4	Biber.....	29
3.3.5	Rissdiagnostik.....	29
3.4	Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten .....	30
3.4.1	Räude-Monitoring.....	30
3.4.2	Staupe-Epidemie.....	30
3.5	Weitere, besondere Fälle .....	30
3.5.1	Tularämie und weitere Erkrankungen bei Feldhasen.....	30
3.5.2	Lungenentzündung und Gämsblindheit bei Gämsen und Steinböcken .....	30
3.5.3	Moderhinke bei Steinböcken.....	30
3.5.4	Infektionskrankheiten bei gehegten Hirschen .....	30
3.5.5	Demodikose beim Wildschwein .....	30
3.5.6	Infektionskrankheiten bei Vögeln .....	30
3.5.7	Todesfälle und Hautentzündungen bei Amphibien .....	31
3.6	Molekularbiologische Untersuchungen .....	31
3.7	Veterinärmedizinische Begleitung von Wildtierfängen .....	32
4	Forschung.....	34
4.1	Projektzusammenstellung .....	34
4.1.1	Wirkung von infektiösen und nicht-infektiösen Stressoren auf den Gesundheitszustand von Fischen und Wildtieren .....	34
4.1.2	Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen .....	38
4.1.3	Tierschutz bei Fischen und Wildtieren .....	48
4.1.4	Diagnostische Nachweismethoden und Krankheits-Kontrolle/Prävention bei Fischen und Wildtieren.....	49
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 .....	51
5.1.3	Weitere Publikationen .....	51
5.1.4	Masterarbeiten, Dissertationen, Habilitationen .....	53
5.1.5	Projektberichte .....	53
5.1.6	Tagungsberichte .....	54
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge .....	54
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI.....	58
5.4	Ausbildung.....	58
5.4.1	Lehre .....	58
5.4.2	Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen (nach Datum) .....	59
5.4.3	Spezielle Aktivitäten .....	60
5.5	Besuche von Kursen und Tagungen .....	60
5.5.1	Kongresse und Tagungen.....	60
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben .....	62
5.7	Editorentätigkeit.....	63
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	Gäste am FIWI .....	64
5.10	Wissenschaftliche Kontakte .....	65
5.10.1	Inland .....	65
5.10.2	Ausland .....	65

## VORWORT

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick zu den Tätigkeiten des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Jahre 2017. Das FIWI ist das nationale Kompetenzzentrum der Schweiz zur Untersuchung und Erforschung von Krankheiten und pathogenetischen Faktoren bei gehegten so wie bei freilebenden Fisch- und Wildtierbeständen. Dieses Mandat umfasst die langfristige Sicherstellung von Diagnostik, Forschung, Lehre, Weiterbildung und Beratung im Bereich Fisch- und Wildtiermedizin.

Gesundheit und Krankheit von Fisch- und Wildtierpopulationen stehen in direktem Zusammenhang mit der Umwelt der Tiere. Diagnose und Erforschung von Fisch- und Wildtierkrankheiten kann sich daher nicht auf den Nachweis einzelner Pathogene beschränken, sondern muss explizit die Biologie und Ökologie der Arten wie auch Lebensbedingungen und Umweltqualität mit einbeziehen. Umweltveränderungen wie Klimawandel oder die Invasion neuer Arten haben Auswirkungen auf die Gesundheit von Fischen und Wildtieren, indem sie die Interaktion zwischen Wirt und Pathogen verändern, aber auch indem sie die Dynamik und Epidemiologie von Krankheiten beeinflussen. Erst die Betrachtung der abiotischen und ökologischen Umweltfaktoren ermöglichen ein Verständnis der Prozesse, die Gesundheit resp. Krankheit von Fischen und Wildtieren steuern. In der Tat sind es Umweltprozesse, die hinter der zunehmenden Zahl der sogenannten „emerging diseases“ stehen, und es sind Umweltveränderungen, die das Risiko der Übertragung von Pathogenen zwischen Wildtier, Haustier und Mensch neu definieren. Vor dem Hintergrund des anthropogen bedingten Wandels unserer Umwelt gewinnt die Perspektive einer „Umweltveterinärmedizin“, oder, um den im angelsächsischen Raum etablierten Begriff zu benutzen, einer „disease ecology“, zunehmend an Bedeutung. Das FIWI ist mit seinen Forschungsfragestellungen, wie sie u.a. in diesem Jahresbericht dargestellt sind, sehr gut aufgestellt für diese neuartigen Herausforderungen in der Veterinärmedizin.

An dieser Stelle möchte ich mich bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FIWI ganz herzlich bedanken für ihren grossartigen Einsatz in 2017 und für das gute Miteinander im Team. Weiterhin bedanke ich mich bei all jenen Institutionen und Einzelpersonen, die im Jahre 2017 das FIWI durch ihre finanzielle Förderung und/oder wissenschaftliche Zusammenarbeit unterstützt haben.

Bern, im August 2018

Prof. Helmut Segner

## ORGANISATION

Das Team des FIWI  
(Personalbestand 31. Dezember 2017)

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. Beat von Siebenthal	[beat.vonsiebenthal(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nicole Strepparava	[nicole.strepparava(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Christian Kropf	[christian.kropf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Christyn Bailey	[christyn.bailey(at)vetsuisse.unibe.ch]
Jessica Rieder, MSc	[jessica.rieder(at)vetsuisse.unibe.ch]
Elena Wernicke von Siebenthal, MSc	[elena.wernicke(at)vetsuisse.unibe.ch]
Kristina Rehberger, MSc	[kristina.rehberger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Larissa Kernen MSc	[larissa.kernen(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Melanie Rupp	[melanie.rupp(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]
Silvia Neumann	[silvia.neumann(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. Ursula Teubenbacher	[ursula.teubenbacher (at)vetsuisse.unibe.ch]
Gabriela Lütolf-Kohler	[gabriela.luetolf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ursula Sattler	[ursula.sattler(at)vetsuisse.unibe.ch]
Sarah Kiener	[sarah.kiener(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Urs Breitenmoser	[urs.breitenmoser(at)vetsuisse.unibe.ch]

**Zentrums-  
leitung**

**Nationale  
Fisch-  
unter-  
su-  
chungs-  
stelle**

**Nationale  
Wildun-  
ter-  
suchungs  
stelle -**

**Freier Mit-  
arbeiter**

## 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/>

Die Abteilungen Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) und Nationale Wildtieruntersuchungsstelle (NAWUS) bilden zusammen das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI), welches innerhalb der Prüfstelle „Diagnostische Labors der Vetsuisse Bern“ (DLVB) gemäss ISO/IEC 17025 unter der Nummer STS 0175 akkreditiert ist damit die Voraussetzungen für vom Bund anerkannte Untersuchungslabore erfüllt.

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
- Etablierung und Validierung von diagnostischen Methoden zur Untersuchung des Gesundheitszustandes von Fischen und Wildtieren
- Forschung zur Pathogenese (inklusive Wirt-Pathogen-Interaktion) und Epidemiologie von infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten von Fischen und Wildtieren, einschliesslich der Untersuchung der Einflüsse von Umweltfaktoren und ökologischen Gegebenheiten auf den Gesundheitszustand der Fisch- und Wildtierpopulationen
- Forschung zu Fragen des Tierschutzes und der 3R-Prinzipien im Bereich Fische und Wildtiere
- Erforschung der Reservoirfunktion von Wildtierpopulationen bei Haustierkrankheiten und Zoonosen
- Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Fischen und Wildtieren

Die Grundfinanzierung des FIWI wird durch die Universität Bern, das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) sowie das Bundesamt für Umwelt gewährleistet. Ein substantieller Anteil der FIWI-Aktivitäten ist durch Drittmittelprojekte von EU, SNF, BLV, BAFU, Stiftungen, Industrie und weiteren Quellen finanziert (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 aber vermehrt werden auch intern virologische Untersuchungen bei Wildtieren durchgeführt.

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 sechs 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. Im Berichtsjahr fand eine Überwachung statt. 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 Hämmorrhagische 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.

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 von direkten Wirt-Pathogen-Interaktionen, die Erforschung der Rolle von ökologischen und Umweltfaktoren für Krankheitsausprägung und Dynamik, sowie die Erfassung der Krankheitsepidemiologie und der Mechanismen der Krankheitsausbreitung und -übertragung.

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, von histopathologischen über molekularbiologischen bis hin zu ökologischen Techniken
- die Verzahnung von Labor und Freilandarbeiten
- die Verbindung von veterinärmedizinischen mit toxikologischen, ökologischen und epidemiologischen Fragestellungen, auch im Sinne des One health-Konzepts
- die Einbindung von Fragen zum Tierwohl.

Ziel der Forschungsarbeiten ist das Verständnis von Krankheitsprozessen sowie der Faktoren, welche die Entstehung, Ausbreitung und Ausprägung von Krankheiten in Fisch- und Wildtierpopulationen beeinflussen. Dabei wird auch die mögliche Reservoirfunktion von Fisch- und Wildtierpopulationen für Krankheiten betrachtet. Dieses Wissen ist auch für die Risiko-basierte Überwachung von infektiösen Krankheiten von Bedeutung. Neben infektiösen Krankheitserregern liegt ein weiterer Schwerpunkt der FIWI-Forschung auf nicht-infektiösen Stressoren und deren Bedeutung für die Gesundheit von Fisch- und Wildtierpopulationen. Schliesslich bilden Fragen zum Tierwohl, einschliesslich der Entwicklung von Alternativen zum Tierversuch, einen weiteren Forschungsschwerpunkt am FIWI.

Seit Januar 2016 wird am FIWI auch Forschung im Bereich Wildtierbiologie und -ökologie durchgeführt. Dr. Christian Willisch, Wildbiologe, hat sich der Abteilung für Wildtiere angeschlossen und führt Projekte zum Verhalten und zur Ökologie von Wildwiederkäuern durch. Dies ermöglicht eine stärkere Brückenbildung zwischen den Bereichen Medizin und Biologie und eröffnet Perspektiven für transdisziplinäre Projekte.

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 (siehe 6.4). Der Blockkurs zu Fischen, Zoo-, Wild- und Heimtieren für Veterinärmedizin-Studenten des 4. Jahreskurses wird gemeinsam vom FIWI und der Klinik für Heim-, Wild- und Zootiere der Universität Zürich an beiden Vetsuisse-Standorten, d.h. Zürich und Bern angeboten.

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.

Das FIWI beteiligt sich auch an Ausbildungsveranstaltungen anderer Institutionen wie z.B. der Universität Utrecht oder der Zürcher Fachhochschule Wädenswil.

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

## 1.5 Referenz Tätigkeiten

Für den Nachweis der in der Tierseuchenverordnung aufgelisteten Seuchen verfügt das FIWI als Schweizer Referenzlabor über die geeigneten Methoden zu deren Nachweis. International ausgerichtete Ringtests stellen ein wichtiges Mittel für die Qualitätskontrolle und die Performance im internationalen Vergleich dar. Das Europäische Referenzlabor für Fischkrankheiten führt solche Ringversuche durch. In den Proben sind nebst den auch in der Schweiz meldepflichtigen Erreger auch Pathogene enthalten, die entweder nur in der EU oder noch nicht gelistet sind. Auch für diese Krankheiten verfügt das FIWI über geeignete Nachweismethoden, wie das erneut gute Abschneiden im Ringtest 2017 zeigt. Ebenfalls regelmässig und erfolgreich beteiligte sich das FIWI an einem international durchgeführten Ringtest zum Nachweis des Koi-Herpesvirus. Zusätzlich zu den Ringtests dienen eine Reihe von internen Qualitätskontrollen und Sicherungsmassnahmen der Sicherstellung der Diagnostikqualität.

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

## 1.6 Mitarbeiter

Folgende Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen haben im Jahr 2017 das FIWI verlassen:

- Nicolas Diserens hat seine Projektarbeit am FIWI erfolgreich abgeschlossen und neben seiner bisherigen 50% als Fischtierarzt eine weitere Teilzeitstelle in einer Kleintierpraxis angetreten.
- Ezgi Akdesir hat nach dreijähriger Anstellung als Residentin an das Institut für Tierpathologie der Universität Utrecht gewechselt, um ihre Fachausbildung im Bereich der Haustierpathologie zu erweitern.
- Nelson Marreros ist aus familiären Gründen nach Saskatoon in Kanada umgezogen.
- Mirjam Pewsner hat eine Stellenangebot der Wildtiersektion am Bundesamt für Umwelt angenommen. Das Beispiel zeigt wiederum, dass es für Institute wie das FIWI, die lediglich zeitlich befristete Drittmittelstellen anbieten können, sehr schwierig ist, fähige junge Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter längerfristig zu halten. Mit den neuen Personalregelungen, welche die Entwicklungsperspektiven Drittmittel-finanzierter Mitarbeiter zusätzlich einschränken, hat sich das Problem noch verschärft. Das wird auf Dauer dazu führen, dass sich kein Nachwuchs mehr für den diagnostischen Bereich des FIWI gewinnen lassen wird, mit den entsprechenden Konsequenzen für die Aufrechterhaltung der diagnostischen Dienstleistung (siehe auch Vorwort Jahresbericht 2016).
- Giuseppina Gelormini hat aus familiären Gründen ihre Residency-Stelle am FIWI zugunsten einer Anstellung am kantonalen Veterinäramt des Kanton Waadt aufgegeben.
- Chloé Haas hat ihre Dissertation abgeschlossen und hat in Frankreich eine Stelle als Zootierärztin angenommen.
- Alexandra Gerber hat von ihrer befristeten Projektstelle als technische Mitarbeiterin am FIWI auf eine unbefristete Anstellung im DIP-Sekretariat gewechselt.

- Julia Wimmershoff hat ihre befristete Stelle als Diagnostik-Mitarbeiterin aufgegeben, um sich verstärkt ihrer Tätigkeit als Privattierärztin zu widmen.

Allen Mitarbeitenden, die das FIWI im Verlaufe des Jahres 2017 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:

- Melanie Rupp hat eine veterinärmedizinische Dissertation im Rahmen eines KTI-finanzierten Projektes begonnen.
- Silvia Neumann wurde neu als technische Mitarbeiterin angestellt. Sie hatte in 2015 bereits im Rahmen eines Praktikums am FIWI gearbeitet.
- Jessica Rieder konnte im Rahmen einer BAFU-finanzierten Studie angestellt werden; sie leitet die neue Zebrafischanlage des FIWI
- Simone Pisano wurde als Resident in Wildlife Population Health angestellt; er ist der Nachfolger von Giuseppina Gelormini
- Gaia Moore-Jones wurde als PhD-Studentin für ein gemeinsam mit der Wiederkäuer-Klinik durchgeführtes, BLV-finanziertes Projekt zur Moderhinke angestellt.
- Ursula Teubenbacher wurde für ein Internship in der Wildtierdiagnostik angestellt; sie ist die Nachfolgerin von Ezgi Akdesir
- Samoa Zürcher übernahm die Stelle von Julia Wimmershoff als Diagnostikmitarbeiterin.
- Gabriela Lütolf-Kohler übernahm die Stelle von Alexandra Gerber als technische Mitarbeiterin in der Wildabteilung.

Im Jahre 2017 waren folgende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen am FIWI tätig:

Name	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungsgrad (%)
Ezgi Akdesir	1.7.13	28.2.17	Doktorandin/Residentin	100 <sup>3</sup>
Christyn Bailey	1.9.12		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Lisa Baumann	1.2.13	31.10.16	Postdoc	7 <sup>4</sup>
Urs Breitenmoser	1.1.14		Wiss. Mitarbeiter	100 <sup>4</sup>
Nicolas Diserens	1.4.15	30.9.17	Postdoc	50 <sup>4</sup>
Alexandra Gerber	1.6.15	28.2.17	Laborantin/Sekretärin	20 <sup>2</sup>
Marlly Guarin Santiago	19.9.16		Doktorandin	100 <sup>6</sup>
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 <sup>3</sup>
Regula Hirschi	1.5.13		Laborantin	50 <sup>1/30</sup> <sup>3</sup>
Larissa Kernen	1.9.16		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Sarah Kiener	6.2.17		Hilfsassistentz	20 <sup>4</sup>
Gabriela Lütolf-Kohler	16.1.17		Sekretärin	20 <sup>2</sup>
Christian Kropf	15.3.11		Postdoc	100 <sup>4</sup>
Nelson Marreros	1.12.13	30.4.17	Postdoc	100 <sup>4</sup>
Iris Marti	1.1.16		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Gaia Moore-Jones	16.1.17		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Barbara Müller	1.8.05		Laborantin	50 <sup>1/30</sup> <sup>3</sup>
Silvia Neumann	1.5.17	31.7.18	Laborantin	60 <sup>4</sup>
Francesco Origgi	1.2.10		Wiss. Mitarbeiter	50 <sup>3</sup>
Mirjam Pewsner	1.1.13	28.2.17	Doktorandin	100 <sup>1,4</sup>
Kristina Rehberger	1.6.14		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Jessica Rieder	1.1.17		Wiss. Mitarbeiterin	50 <sup>4</sup>
Aurélie Rubin	1.1.14		Doktorandin	100 <sup>7</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>
Lara Schaufelberger	1.12.16	31.3.17	Wiss. Mitarbeiterin	30 <sup>4</sup>
Heike Schmidt-Posthaus	15.2.96		Wiss. Mitarbeiterin	50 <sup>4</sup>
Helmut Segner	1.8.00		Leiter FIWI	100 <sup>3</sup>
Beat von Siebenthal	1.4.10		Postdoc	90 <sup>4+2</sup>
Nicole Strepparava	1.2.14		Postdoc	20 <sup>4</sup>
Anneli Strobel	1.4.14		Postdoc	100 <sup>4</sup>
Ursula Teubenbacher	1.2.17		Internship	100 <sup>3</sup>
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 <sup>1</sup>
Elena Wernicke von Siebenthal	1.5.15		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Julia Wimmershoff	1.1.14	31.8.17	Assistentin	40/20 <sup>1,2</sup>
Christian Willisch	1.1.16		Postdoc	38/68 <sup>4</sup>
Samoa Zürcher	1.10.17		Postdoc	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> Arbeitsplatz mehrheitlich nicht am FIWI und nicht über Drittmittel des FIWI angestellt

## 2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische

### 2.1 Schwerpunkte

Im Jahr 2017 erhielt die Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) mehr Fälle zugestellt als im Vorjahr. Die Anzahl stieg von 374 auf 423. Dies stand unter anderem im Zusammenhang mit Reihenuntersuchungen in einer Anlage.

Fast aus allen Kantonen waren Einsendungen zu verzeichnen. Einzelne Untersuchungsanträge stammten auch aus dem Ausland. Das Artenspektrum der untersuchten Fische ist gleich geblieben wie im Vorjahr. Wiederum stammte der grösste Teil der Einsendungen aus privaten Fischzuchten.

Trotz der geringen Anzahl Nachweise von meldepflichtigen Krankheiten haben sich einige Änderungen im Vergleich zum Vorjahr ergeben. So musste wieder ein Fall der Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS) registriert werden (Vorjahr 0). Andererseits war die Anzahl Nachweise von Infektiöser Pankreasnekrose stark rückläufig. Betroffen von beiden Seuchen war eine einzige Anlage im Kanton Bern.

Bedingt durch mehrere Einsendungen im Jahresverlauf aus einem Gewässer, hat sich die Anzahl der Nachweise durch den Parasiten verursachte und ebenfalls meldepflichtigen Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) ging von 3 auf 10 erhöht. Da die Fische aber alle aus demselben Gewässer stammen, kann nicht auf eine Zunahme der PKD-Problematik im Berichtsjahr geschlossen werden.

Eine Bedrohung der einheimischen Krebsfauna durch die Krebspest besteht nach wie vor, wie der Nachweis des Krebspesterregers in Tieren von zwei unabhängigen Populationen aufzeigt.

Von den weiteren anzeigepflichtigen Fischseuchen wurden weder die der Infektiösen Lachsämie (ISA) noch die Frühlingvirämie des Karpfen (SVC) im Berichtsjahr festgestellt.

Neben den meldepflichtigen, viralen Krankheiten wurden im Berichtsjahr 6 weitere Virusfälle diagnostiziert. Dabei handelte es sich um Karpfenpocken, Schlafkrankheit der Karpfen und Perch Rhabdovirus-Infektionen.

Der mit Abstand am häufigsten gefundene bakterielle Erreger war wiederum *Flavobacterium psychrophilum*, der insbesondere bei Salmoniden zu Ausfällen führen kann. Vor allem die systemische Form der Erkrankung stellt im Hinblick auf die notwendige Behandlung mit Antibiotika angesichts der Diskussionen um Resistenzbildungen ein Problem dar. Weitere bakterielle Infektionen konnten auch nachgewiesen werden, wenn auch wesentlich weniger häufig so z.B. Rotmaulkrankheit, Furunkulose und bakterielle Nierenkrankheit (BKD). Alle drei erwähnten Krankheiten werden in der Salmonidenzucht gefunden.

Bei Zierfischen aus Aquarien und Teichen waren wie in den Vorjahren Infektionen mit Mykobakterien und bakterielle Mischinfektionen die häufigsten Befunde bei den bakteriell bedingten Krankheiten.

In der Mehrzahl der Fälle, bei denen Infektionen mit Pilzen festgestellt wurden, ergab die Identifikation einen Befall durch den Oomyceten *Saprolegnia parasitica*. Dies entspricht den Befunden des Vorjahres.

Bei Zebrafischen aus Versuchsanlagen konnte wiederum der zu den Mikrospora gehörende Erreger *Pseudoloma neurophilia* im Nervensystem nachgewiesen werden. Diese Nachweise sind ein Beispiel dafür, dass sich der Einsatz von neu etablierten oder entwickelten Methoden an der NAFUS bewähren.

*Ichthyobodo necator* und *Ichthyophthirius multifiliis* bei den Einzellern und *Gyrodactylus* sp. bei den Mehrzellern sind nach wie vor die am häufigsten auftauchenden Parasiten im Untersuchungsgut. Insbesondere die beiden Einzeller können zu beträchtlichen Problemen bei den befallenen Tieren führen.

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

	2017	2016
Fische lebend	219	223
Fische tot	190	133
Organe	-	-

	2017	2016
Eier	-	-
Bakteriologie-Tupfer	13	18
Anderes	-	-

### 2.2.2 Untersuchte Arten

	2017	2016
Bachforellen	48	34
See-, Flussforellen	1	5
Regenbogenforellen	165	175
Saiblinge	6	14
Anderer Salmoniden	22	5
Aeschen	3	6
Felchen	1	6
Flussbarsche (Egli)	32	21
Anderer Barschartige (z.B. Zander)	17	7
Hechte	1	2

	2017	2016
Karpfen	-	1
Koi	14	22
Anderer Karpfenartige	8	10
Elritzen	5	2
Aale	1	1
Pangasius	-	-
Störe	3	2
Zierfische	77	53
Krebse	8	2
Anderer	10	6

### 2.2.3 Herkunft nach Standort

		2017	2016
Fischzucht	Privat	250	234
	Kantonal und NAFUS	15	18
Freie Gewässer		47	29

	2017	2016
Aquarien	81	58
Weiher, Teiche	21	31
Anderer	9	4

### 2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2017	2016
AG	7	7
AI	-	-
AR	1	-
BE	121	82
BL	7	2
BS	24	17
FR	26	27
GE	13	1
GL	-	1
GR	18	22
JU	1	-
LU	1	10
NE	-	2
NW	-	-

	2017	2016
OW	-	3
SG	20	8
SH	1	6
SO	3	5
SZ	11	3
TG	11	11
TI	2	7
UR	4	-
VD	18	37
VS	75	86
ZG	1	1
ZH	47	28
Ausland	11	8

## 2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2017	2016
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	357	320
Bakteriologische und Mykologische Untersuchungen	277	245

	2017	2016
Virologische Untersuchungen	156	127
Histologische Untersuchungen	225	184

## 2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2017	2016
Fischzuchtbesuche	-	-
Hälterungsversuche	-	-
Resistenztests	60	72

	2017	2016
Einzelserologien	-	-
PCR	166	69
Anderes	227	100

## 2.2.7 Infektiöse Krankheiten

## 2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2016	2015
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	1	-
Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)	-	-
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-
Perch-Rhabdovirus (PRhV)	2	-
Carp Edema Virus (CEV)	3	-

	2017	2016
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	1	8
Koiherpesvirus		-
Anderer Herpesviren (CCV, HVS, Karpfen-Pocken)	1	-
Lymphocystis (Lc)		-
Onkogene Viren (Hauttumore)		-
Anderer Viren		-

## 2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2017	2016
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	54	54
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	-	1
Flavobakteriose der Haut	28	26
Rainbow trout fry syndrome (RTFS) (= Systemische Flavobakteriose)	31	42
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	3	7
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i> )	6	4

	2017	2016
Furunkulose	9	7
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	3	1
Vibriose	4	4
Mycobakteriose	17	9
Epitheliocystis	-	-
Bakterielle Mischinfektionen	64	39
Anderer	14	22

## 2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2017	2016
Aphanomyces (Krebspest)	2	1
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	18	13

	2017	2016
Microspora (Glugea, Nosema, Pleistophora)	-	-
Nicht bestimmte Microspora	5	6
Anderer	7	8

## 2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

## PROTOZOA

	2017	2016		2017	2016
<i>Mastigophora</i>					
<i>Phytomastigophora</i>					
Oodinium	-	-	Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>					
Ichthyobodo (Costia)	30	41	Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	2	2	Tripanosoma	-	-
Spironucleus	28	40	Andere	2	-
<i>Rhizopoda</i>					
Amöben	1	-	Andere	-	1
<i>Ciliophora</i>					
Chilodonella	2	2	Trichodina	10	11
Ichthyophthirius	12	7	Trichophrya	-	-
Sessilia	7	8	Andere	-	2
<i>Apicomplexa</i>					
Coccidia		-	Andere		-
Piroplasmia		-			
<i>Ascetospora</i>					
Haplosporidium	-	-	Andere	-	-
Marteilia	-	-			

## METAZOA

	2017	2016		2017	2016
<i>Mvxozoa</i>					
Myxoboliden	-	-	Tetracapsuloides (PKD)	12	3
Sphaerospora	7	1	Andere	1	3
<i>Plathelminthes</i>					
<i>Monogenea</i>					
Dactylogyrus	12	6	Gyrodactylus	26	29
Diplozoon	-	-	Andere	-	-
<i>Digenea</i>					
Diplostomum (Wurmstar)	-	-	Strigeiden	1	-
Posthodiplostomum	-	-	Andere	2	1
Sanguinicola	-	-			
<i>Cestoda</i>					
Bothriocephalus	-	-	Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-	Trienophorus	-	4
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-	Andere	-	-
Ligula	-	-			



## Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2017	2016		2017	2016
<i>Aschelminthes</i>					
<i>Nematoda</i>					
Anisakis / Contracaecum	-	-	Philometra Anguillicola Andere	-	-
Capillaria	1	-		-	-
Cystidicola	-	2		4	4
<i>Acanthocephala</i>					
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	3	1	Pomphorhynchus	2	-
			Andere	-	2
<i>Annelida</i>					
Branchiobdella	5	-	Andere	-	-
Piscicola	3	-			
<i>Mollusca</i>					
Glochidia	-	-	Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>					
Argulus	1	-	Lerneae Andere	1	-
Ergasilus	-	-		-	-
<i>Cordata</i>					
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-	Andere	-	-

## 2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

## 2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2017	2016
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Eischalenerweichung	-	-
Gasblasenkrankheit	6	3
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	-	-
Sunburn (Sonnenbrand)	1	-

	2017	2016
Temperatur-Exzesse	-	-
Verletzungen	4	-
Vergiftungen	1	-
Unspezifische Kiemenveränderungen	7	6
Kannibalismus	-	-
Anderes	3	-

## 2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2017	2016
Kachexie	9	5
Laichdegeneration und Laichverhalten	1	2
Lipoide Leberdegeneration	1	-
Magen-Darmentzündung	7	2

	2016	2015
Mangelkrankheiten:	- Eiweiss	-
	- Vitamine	-
Nephrocalcinose	6	4
Steatosis (Verfettung)	1	1
Andere	-	-

## 2.2.8.3 Missbildungen

	2017	2016
Farbe	-	-
Organe	-	-

	2017	2016
Skelett	3	3
Andere	-	-

## 2.2.9 Tumore

	2017	2016
Sinnesorgane	-	1
Haut	-	3
Kiemen	-	-
Zähne	-	-
Verdauungstrakt	-	-
Schwimmlase	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	-	-
Blut	1	2
Niere ohne haematopoiertes Gewebe	-	1
Haematopoiertes Gewebe	-	-
Leber	2	1

	2017	2016
Gallengang-System	-	-
Milz	-	-
Gonaden	-	7
Endokrinum	-	1
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	-	-
Skelett	1	-
Muskulatur	-	-
Bindegewebe	-	-
Fettgewebe	-	-
Andere	3	1

## 2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2017	2016
Fleckenseuche		-
Granulom-Krankheit	5	7
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	
Red Mark Disease (RMD)	3	2

	2017	2016
Schwimmlasenentzündung	2	3
Spezifische Organdiagnosen	163	91
Andere	9	13

## 2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2017	2016
Ungeklärte Fälle	5	14
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	4	2

		2017	2016
Kontrolluntersuchungen	- Fische	92	83
	- Organe, Eier Fruchtwasser	-	1
Andere		17	6

## 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	
	2017	2016	2017	2016
Diagnostik	423	374	3355	3'371
Fische aus Projekten	392	329	4'890	1'962
Import	0	0	0	0
Total	423	703	3355	5'333

Im Vergleich zum Vorjahr haben die Diagnostikfälle deutlich zugenommen. Allerdings betrifft dies nur die Fall- nicht aber die Fischzahlen. Diese Zunahmen betreffen Fische aus verschiedener Herkunft und sind somit nicht auf eine Besonderheit im Berichtsjahr zurückzuführen.

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

Auch bei der Anzahl Fälle aus Projekten war eine Zunahme zu verzeichnen. Hier fielen verschiedene Reihenuntersuchungen für diverse Projekte und Auftraggeber ins Gewicht.

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

### 2.4.3 Untersuchte Arten

Im Vergleich zu den Vorjahren gab es kaum Änderungen beim Artenspektrum. Am häufigsten wurden Regenbogenforellen untersucht. Dies entspricht der Bedeutung dieser Fischart in der Schweizer Aquakultur. Einen grossen Anteil machten auch Bachforellen, die in Schweizer Fliessgewässern wichtigste Wildfischart, und Zierfische aus. 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. Zunahmen waren bei den beiden Barscharten Flussbarsch und Zander zu verzeichnen, die vermehrt in Schweizer Aquakulturbetrieben gehalten werden. Zurückgegangen sind die Untersuchungen von Koi und anderen Karpfenartigen.

### 2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

#### 2.4.4.1 Inland

Wie in den Vorjahren stammte der grösste Anteil von Einsendungen aus privaten Fischzuchten, gefolgt von Einsendungen mit Fischen aus Aquarien. Bei beiden Herkunftsarten war eine Zunahme zu verzeichnen. Auch Fische aus freien Gewässern wurden vermehrt untersucht. Abgenommen haben dagegen die Einsendungen aus kantonalen Fischzuchten.

Werden die Einsendungen nach Kantonen aufgeschlüsselt, zeigen sich sowohl die Zunahmen der Anzahl Einsendungen – besonders ausgeprägt bei den Kantonen Bern, Genf, St. Gallen, Schwyz und Zürich – aber auch die Abnahmen, dies besonders in den Kantonen Luzern, Waadt und Wallis. 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	
	2017	2016	2017	2016
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	357	320	2813	2'944
Bakteriologische Untersuchungen	277	245	2432	2'535
Virologische Untersuchungen	156	127	1279	1'083
Histologische Untersuchungen	225	184	1717	2'124
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

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

#### 2.4.5.2 Spezielle Laboruntersuchungen

Unter diesem Punkt werden Färbungen von fixierten Bakterien, Bestimmungen von Bakterien mittels API-System, Resistenztests und PCR zum Nachweis von DNS oder RNS verschiedener Erreger sowie Artbestimmungen zusammengefasst. Bei der Identifikation von Bakterien wird das API-System immer weniger eingesetzt, dafür wird vermehrt mit dem Institut für Veterinärbakteriologie (IVB) zusammengearbeitet, d.h. kultivierte Keime werden zur Identifikation dem IVB zugestellt.

Die Anzahl durchgeführter PCR hat sich mehr als verdoppelt. Dies reflektiert die Bedeutung dieser Methode. Am FIWI wird das Spektrum der PCR-Nachweise ständig erweitert, sei es durch die Etablierung von publizierten Methoden oder durch eigene Entwicklungen im Rahmen von Projekten. Mit der Anwendung dieser Tests können teilweise auch Anfragen aus dem Ausland abgedeckt werden (z.B. PCR für den Nachweis von Scuticociliaten).

### 2.4.6 Infektiöse Krankheiten

#### 2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Die Anzahl nachgewiesener Viruskrankheiten war wie in den Vorjahren gering. Die Entwicklung der Fallzahlen war aber unterschiedlich. So wurde ein Fall von „Viraler Hämorrhagischer Septikämie (VHS)“ nachgewiesen, im Vorjahr war diese Erkrankung nicht diagnostiziert worden. Wie im Vorjahr wurde weder die „Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)“ noch die „Frühlingsvirämie des Karpfen (SVC)“ gefunden. Deutlich zurückgegangen von 8 auf 1 sind zudem die Nachweise von „Infektiöser Pankreasnekrose (IPN)“. Andererseits wurde in zwei Fällen Perch-Rhabdovirus (PRhV) bei Perciden diagnostiziert. Auch ein Fall von Karpfenpocken konnte nachgewiesen werden. In drei Fällen wurde die sogenannte Schlafkrankheit der Karpfen (Koi Sleepy Disease (KSD)) nachgewiesen. Diese Erkrankung wird durch das Carp Edema Virus (CEV), welches zu den Pockenviren gehört, verursacht. Diese Virusseuche verursacht in Karpfenbeständen beträchtliche Verluste. In der Schweiz wurde das Virus bei Koi (einer farbigen Zuchtvariante des Karpfen) nachgewiesen. Wie bei der Koi-Herpes Virus-Seuche (KHV), die durch das Cyprinid-Herpes Virus 3 verursacht wird, sind Kiemenveränderungen besonders auffällige Anzeichen dieser Krankheit. KSD wird als „emerging disease“ betrachtet. Das FIWI hat eine PCR Methode zum Nachweis des verursachenden Virus etabliert.

#### 2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Wie in den Vorjahren spielen bei den bakteriellen Erkrankungen Infektionen durch Flavobakterien, insbesondere *Flavobacterium psychrophilum*, eine herausragende Rolle. Am häufigsten werden Flavobakterien auf den Kiemen, v.a. von Salmoniden, gefunden. Beim Kiemenbefall wird von „Bakterieller Kie-

menkrankheit (BKK)“ gesprochen. Häufig stehen diese Infektionen im Zusammenhang mit Stress-Situationen bei den betroffenen Fischen. Die gleichen Bakterien können aber auch zu Schädigungen der Haut führen oder systemisch, d.h. in inneren Organen gefunden werden. Die systemische Form wird in Europa als „Rainbow trout fry syndrome (RTFS)“ bezeichnet. Allerdings ist dieser Name irreführend, da Infektionen auch vermehrt bei grösseren Fischen gefunden werden. Die Anzahl von BKK-Fällen ist im Vergleich zum Vorjahr gleich geblieben, diejenige von RTFS hat dagegen abgenommen. Eine weitere für die Aquakultur wichtige Erkrankung ist die Bakterielle Nierenkrankheit (BKD) verursacht durch den gram-positiven, obligat intrazellulären Erreger *Renibacterium salmoninarum*. Auch bei dieser Krankheit waren die Fallzahlen rückläufig. Dafür haben die Fälle von Furunkulose (Erreger *Aeromonas salmonicida*) und Rotmaulkrankheit (Erreger *Yersinia ruckeri*) leicht zugenommen. Beides sind Krankheiten, die bei Salmoniden zu Problemen führen.

Fälle von Bakteriellen Mischinfektionen haben im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen. Hier ist aber zu beachten, dass die Probenahme eine entscheidende Rolle spielt. Bei der Einsendung von Tupfern, mit denen Abstriche von ulzerierten Hautstellen gemacht werden, kann davon ausgegangen werden, dass nach Inokulation auf Nährböden keine reinen Kulturen wachsen. In solchen Fällen ist es schwierig, den Anteil einzelner Bakterienarten am Krankheitsgeschehen zu ermitteln.

Bei Zierfischen spielte wie in den Vorjahren die Mycobakteriose eine wichtige Rolle. Die Anzahl Nachweise von Mycobakterien hat im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen. Eine Infektion mit diesen Erregern wird häufig mit Spezialfärbungen in histologischen Schnittpräparaten nachgewiesen, wo die Bakterien als säurefeste Stäbchen erkennbar sind. Interessant war der Befund, dass diese Färbung bei entkalktem Material nicht mehr funktioniert. Diesem Umstand muss in Zukunft vermehrt Beachtung geschenkt werden.

#### 2.4.6.3 Pilzkrankungen

Bei den Pilz- bzw. Oomyceteninfektionen war der Nachweis von *Saprolegnia parasitica* der häufigste Befund. Die Anzahl Nachweise hat im Vergleich zum Vorjahr leicht zugenommen. Die Identifikation auf Artenniveau konnte dank der Zusammenarbeit mit dem Laboratorio di microbiologia applicata (LMA) der Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) gewährleistet werden.

*Aphanomyces astaci*, der Erreger der Krebspest, wurde bei Krebsen aus zwei Populationen nachgewiesen. In beiden Fällen fielen in den betroffenen Gewässern vermehrt tote Krebse sowie Tiere auf, die tagsüber unterwegs waren, was nicht typisch für diese Tiergruppe ist.

Wiederum wurden mit einer neu etablierten PCR, Fälle von Infektionen durch die Microspora-Art *Pseudoloma neurophilia* bei Zebrafischen nachgewiesen. Dieser Erreger scheint für die in Versuchsanlagen gehaltenen Zebrafischbeständen weit verbreitet zu sein.

#### 2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Wie in den Vorjahren war das Spektrum an nachgewiesenen parasitären Erregern sehr breit.

Bei den beiden häufigsten Flagellatenarten, dem Haut- und Kiemenparasit *Ichthyobodo necator* und dem Darmflagellaten *Spironucleus* sp. waren Rückgänge in den Fallzahlen zu verzeichnen. Während *Ichthyobodo* v.a. bei Jungsalmoniden bei Massenbefall zu hohen Sterberaten führen kann, wird *Spironucleus* sp. bei Salmoniden eher als Schwächeparasit angesehen.

Bei den Ziliaten war wiederum *Ichthyophthirius multifiliis* der am häufigsten gefundene Erreger. Infektionen durch diesen Parasiten können sowohl bei Kaltwasserfischen in Fischzuchten als auch in der Aquaristik auftreten. In beiden Lebensräumen stellt der Parasit für die betroffenen Fische eine potentielle Gefahr dar, da er bei Massenbefall zu hohen Mortalitäten führen kann. In Fischzuchten tritt der Erreger v.a. im Frühsommer in Anlagen, die mit Bachwasser gespiesen werden, auf. Die infektiösen Stadien werden mit dem Wasser in die Anlagen eingeschwemmt, wo sie dank den dichteren als in der Natur stehenden Fischen schnell neue Wirte finden und sich so stark vermehren können.

Bei den mehrzelligen Parasiten waren wiederum die Nachweise von *Gyrodactylus* sp., einem vorwiegend auf der Haut vorkommenden Saugwurm, und *Dactylogyrus* sp., einen die Kiemen befallenden Saugwurm, am häufigsten. Die Anzahl Nachweise von *Tetracapsuloides bryosalmonae* hat im Vergleich zum Vorjahr deutlich zugenommen. Dies ist aber auf eine Reihenuntersuchung in einem Fließgewässer zurückzuführen und kann nicht als Zunahme des Vorkommens dieses Erregers gewertet werden. Bei den übrigen mehrzelligen Parasiten fiel keine Art durch besondere Häufigkeit auf.

## 2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten

### 2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Umweltbedingte Erkrankungen sind nicht einfach zu diagnostizieren, da sie nicht in jedem Fall zu eindeutig erkennbaren Krankheitsanzeichen führen. Bei bestimmten Befunden ist zudem die Ursache nicht immer klar eruierbar, z.B. bei der unspezifischen Kiemenschwellung. Die entsprechenden Veränderungen können sowohl durch hohe organische Frachten im Wasser, Giftstoffe oder Pathogene wie Bakterien und Parasiten verursacht werden. Wurden die Fische vor der Einsendung behandelt, wie es immer wieder vorkommt, besteht die Möglichkeit, dass die Erreger erfolgreich eliminiert wurden und daher nicht mehr als Ursache gefunden werden.

Wie in den Vorjahren wurden auch wieder Fälle von Gasblasenkrankheit gefunden, wobei die Anzahl leicht anstieg. Häufig handelt es sich um Gasblasen in den Kiemengefässen, welche bei der Untersuchung auffallen.

Verletzungen, die ebenfalls unter dieser Rubrik aufgeführt sind, betreffen meist nur Einzeltiere eines Bestandes. Hier wurde auch ein Anstieg der Fälle registriert.

### 2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Wie in den Vorjahren war die Anzahl Fälle mit festgestellten Ernährungsbedingten Erkrankungen generell gering. Wiederum wurden in einzelnen Fällen einzelne kachektische Tiere festgestellt, wobei die Anzahl im Vergleich zum Vorjahr höher war. Nicht in jedem Fall steht Kachexie im Zusammenhang mit einer Fütterungsproblematik. Abmagerung kann auch durch infektiöse Erreger bewirkt werden wie z.B. Mycobakterien. Die Anzahl Fälle mit Nephrokalzinose war etwas grösser als im Vorjahr. Verkalkungen in der Niere können sowohl durch inadäquate Fütterung, so wie durch ungünstige Umweltbedingungen, z.B. hoher CO<sub>2</sub>-Gehalt im Wasser verursacht werden.

### 2.4.7.3 Missbildungen

Wiederum wurden ausschliesslich Missbildungen gesehen, welche das Skelett betreffen. Auch bei diesem Befund gilt, dass meist nur Einzeltiere einer Population betroffen sind. Die Ursache für solche Missbildung ist nur in den seltensten Fällen zu ermitteln.

## 2.4.8 Tumore

Die Anzahl festgestellter Tumore war deutlich geringer als im Vorjahr. Wiederum waren unterschiedliche Organe betroffen, wobei in drei Fällen eine Zuordnung zu einem spezifischen Organ nicht möglich war.

## 2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Sowohl Fälle von „Granulomkrankheit“ bei Gold- und Zierfischen wie auch von „Red Mark Disease“ bei Salmoniden wurden festgestellt. Bei letzterer handelt es sich um eine Hautkrankheit, die sich durch blutige, teils erhabene Flecken auf der Flanke betroffener Tiere äussert. Die Krankheit ist nicht tödlich für die Fische, führt aber dazu, dass die Tiere nicht mehr verkauft werden können. Die Ursache ist nicht klar, vermutet wird ein infektiöser Erreger.

Die Bezeichnung „Spezifische Organdiagnosen“ umfasst histologisch erkennbare Veränderungen in Organen, die nicht einer definierten Krankheit zugeordnet werden können. Die Anzahl dieser Befunde kann daher nicht mit derjenigen von klar bezeichneten Krankheitsbildern bzw. Infektionskrankheiten verglichen werden. Im Vergleich zum Vorjahr ist die Anzahl von spezifischen Organdiagnosen deutlich angestiegen, d.h. es wurden vermehrt Fälle eingesandt, bei denen zwar Veränderungen in Organen gefunden wurden aber die Ursache für diese Organveränderungen nicht ermittelt werden konnte. Betroffen waren hier sowohl Fische aus Fischzuchten wie auch aus freien Gewässern.

#### 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. Mehrfachinfektionen innerhalb derselben Ursachengruppe (Umwelt, Ernährung, etc) werden nur einfach gezählt.

Krankheitsursache	2017	2016
	N = 409	N = 356
	%	%
Viren	1.5	2.2
Bakterien	38.3	39.0
Pilze	5.9	5.9
Parasiten	32.2	32.3
Umwelt	5.0	3.1
Ernährung	5.4	3.7
Missbildung	0.7	0.8
Tumor	1.7	4.2
Unbekannte Ursache	1.7 (23.9)*	7.0 (20.8)*

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

Im Vergleich zum Vorjahr ergaben sich nur geringfügige Veränderungen. Einzig bei den viralen Krankheiten und Tumoren war ein relativ deutlicher Rückgang festzustellen. Bei dieser Zusammenstellung muss berücksichtigt werden, dass nicht jeder Befund Krankheit bedeutet. Ob ein Erreger bei einem Fisch Probleme verursacht, hängt massgeblich von der Art des Erregers, dem Befallsgrad sowie von der Konstitution des Wirtes ab.

#### 2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

##### 2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Wie im letzten Jahr wurden auch 2017 nur vereinzelt meldepflichtige Seuchen diagnostiziert.

Seuche	Jahr	
	2017	2016
ISA	0	0
VHS	1	0
IHN	0	0
IPN	1	8
SVC	0	0
Krebspest	2	1
PKD	12	3

Wiederum war kein Fall der auszurottenden Seuche IHN zu verzeichnen. Hingegen wurde bei den Forellen einer Fischzucht das Virus der ebenfalls auszurottenden Seuche VHS nachgewiesen. Im Vorjahr war kein Fall von VHS festgestellt worden. Bei den Fischen derselben Anlage wurde gleichzeitig auch das zu bekämpfende IPN verursachende Aquabirnavirus gefunden. Die Fälle von IPN gingen aber deutlich von 8 im Jahr 2016 auf 1 zurück.

Auf die auszurottenden ISA wurde nur bei einzelnen Fällen getestet, da die Schweiz offiziell frei von dieser Krankheit gilt. Keiner der Tests ergab ein positives Resultat.

Auch die meldepflichtige Frühlingsvirämie des Karpfens wurde im Berichtsjahr gleich wie im Vorjahr nie nachgewiesen.

Das FIWI erhielt verschiedene Einsendungen von Krebsen zur Untersuchung auf Krebspest. Alle Einsendungen stammten aus freien Gewässern. In zwei Fällen, d.h. einem mehr als im Vorjahr, wurde der die Krebspest verursachende Erreger *Aphanomyces astaci* nachgewiesen.

Die Anzahl Fälle mit Proliferativer Nierenkrankheit (PKD) hat sich vervierfacht. Alle Fälle betrafen aber dasselbe Gewässer. In diesem wurden über mehrere Monate hinweg Proben genommen und die saisonale Entwicklung der Krankheit verfolgen zu können.

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

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
AG	-	-	-	-	-	-	-	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	1	-	-	-	1	8	-	-
BL	-	-	-	-	-	-	-	-
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-	12	-
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	-	-	-	-
JU	-	-	-	-	-	-	-	-
LU	-	-	-	-	-	-	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-	-	-	1
SH	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	-	-	-	-	-
TG	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	-	-	-	-	-	-	2
VS	-	-	-	-	-	-	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	-

Von den beiden Krebspestfällen stammte einer aus dem Kanton Zug und einer aus dem Kanton Thurgau.

Die Fälle der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) stammten alle aus dem gleichen Gewässer. In diesem wurden über mehrere Monate regelmässig Proben genommen, um die Entwicklung der Krankheit im Jahresverlauf nachvollziehen zu können.

## 2.5 Referenzlabortätigkeit

Die Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) muss für alle 7 in der Schweizer Seuchenverordnung enthaltenen Infektionskrankheiten, die Fische oder Krebse betreffen, Nachweismethoden zur Verfügung haben oder ein Abkommen mit einem ausländischen, anerkannten Referenzlabor abschliessen, dem Material bei Bedarf zur Untersuchung zugestellt werden kann. Diese Forderung ergibt sich auch durch die Funktion der NAFUS als Schweizer Referenzlabor für die 7 Krankheiten. 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 gute Abschneiden bei diesen Tests zeigt die Fähigkeit des Labors, meldepflichtige Seuchenerreger korrekt nachzuweisen. Ausserdem zeigt sich, dass die NAFUS auch Erreger erfolgreich nachweisen kann, welche in der Schweiz zwar nicht, wohl aber in der EU meldepflichtig sind. Zu diesen Krankheit 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 zwei weiteren Ringtests teil. Einer wird durch einen privaten Anbieter angeboten und betrifft KHV. Beim Nachweis von KHV arbeitet die NAFUS mit dem Institut für Virologie der Vetsuisse-Fakultät Zürich zusammen. Auch bei diesem Test waren alle Resultate richtig. Der zweite Test betraf PKD. Dieser wurde im Rahmen eines europäischen Projektes durchgeführt. Zwar ist die NAFUS nicht an diesem Projekt beteiligt aber durch persönliche Kontakte konnte eine Teilnahme ermöglicht werden. Interessanterweise war die NAFUS der erste Teilnehmer welcher bei diesem Test die Resultate einreichte. Zudem waren auch hier die Ergebnisse 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 war der Status der IPN in der Seuchenverordnung ein wichtiger Diskussionspunkt, unter anderem in Arbeitsgruppen zum Thema Fischgesundheit. In diese Diskussionen flossen auch die Resultate eines Projektes ein, bei dem der Seuchenstatus von Zucht- und Wildfischen in der Schweiz untersucht worden war.

Immer noch aktuell war ein ungeklärtes Forellensterben, das über mehrere Jahre, so auch 2017, immer etwa zur selben Zeit auftrat. Trotz intensivierter Abklärungen ist der Grund für diese Sterben noch nicht bekannt.

Vermeehrt auf elektronischem Weg eintreffende Anfragen zu Problemen bei Wassertieren können häufig nur bedingt beantwortet werden, da eine gesicherte Diagnose basierend auf ausgewertetem Bildmaterial keine sichere Diagnose zulässt.

## 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. Um dieser zunehmenden Bedeutung gerecht zu werden, hat das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Laufe der letzten Jahre ein Gesundheits-Monitoring-Programm, auf der Grundlage der Empfehlungen des ZIRC (Zebrafish International Resource Center) etabliert. Im Berichtsjahr wurde dieses Angebot von verschiedenen Forschungseinrichtungen 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 zahlreichen Instituten der Vetsuisse Fakultät durchgeführt, insbesondere den Instituten für Veterinär-Bakteriologie und Parasitologie der Universität Bern. 2017 sind die Zahlen der untersuchten Fälle im Vergleich zum Vorjahr leicht angestiegen. Dies lag v.a. an der Zunahme der eingesandten Wiederkäuer, Amphibien und Fledermäuse. Darüber hinaus wurden Gutachten für drei gerichtliche Angelegenheiten verfasst, einmal gefolgt von einer Anhörung vor Gericht.

Weiter nimmt die Abteilung für Wildtiere Beratungs- und Dienstleistungsaufgaben im Bereich Wildtierimmobilisation wahr. 2017 haben Tierärzte der Wildtierabteilung Partner im In- und Ausland unterstützt, unter anderen durch die Teilnahme an zahlreichen Fangversuchen von Luchsen, Steinböcken und Rothirschen.

Die Abteilung für Wildtiere hat auch die Bundesbehörde bei der Planung der Frühwarnkampagne zur Afrikanischen Schweinepest (ASP) unterstützt. Dazu wurde ein Merkblatt zur Krankheit in drei Sprachen verfasst, ein Artikel in der Jagdpresse publiziert, Vorträge im Rahmen von 3 Jäger-/Wildhüterkursen gehalten, an drei Sitzungen und Email-Austauschen der ASP-Arbeitsgruppe teilgenommen, und an der Planung der Probensammlung mitgewirkt.

Schliesslich ist die Abteilung auch in Fragen der Wildbrethygiene tätig, v.a. in Form von Kursen für Wildhüter und Jäger. 2017 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	268	0
Gatterhirsche	19	0
Haustiere	23	22
Exotische Tiere in Gefangenschaft	4	0
Total	314	22

##### 3.2.2 Untersuchte Tierarten

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2017	2016
<b>INSEKTENFRESSER</b>		<b>2</b>	<b>3</b>
	Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	2	3
<b>FLEDERTIERE</b>		<b>10</b>	<b>1</b>
	Fledermaus <i>Microchiroptera</i> sp.	10	1

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2017	2016
<b>RAUBTIERE</b>		<b>63</b>	<b>70</b>
	Baummarder <i>Martes martes</i>	0	1
	Braunbär <i>Ursus arctos</i>	0	1
	Dachs <i>Meles meles</i>	4	9
	Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	21	18
	Goldschakal <i>Canis aureus</i>	0	2
	Haushund <i>Canis lupus familiaris</i> <sup>1</sup>	1	1
	Hauskatze <i>Felis catus</i> <sup>1</sup>	2	4
	Iltis <i>Mustela putorius</i>	0	2
	Luchs <i>Lynx lynx</i>	25	23
	Steinmarder <i>Martes foina</i>	1	1
	Vermeintliche Wildkatze <i>Felis sylvestris</i>	7	4
	Wolf <i>Canis lupus</i>	2	4
<b>PAARHUFER</b>		<b>100</b>	<b>83</b>
	Damhirsch <i>Dama dama</i> <sup>1</sup>	10	13
	Gämse <i>Rupicapra rupicapra</i>	17	18
	Hauschaf <i>Ovis orientalis aries</i> <sup>1</sup>	17	12
	Hausrind <i>Bos primigenius taurus</i> <sup>1</sup>	2	1
	Hausziege <i>Capra aegagrus hircus</i> <sup>1</sup>	2	0
	Mufflon <i>Ovis gmelini musimon</i> <sup>1</sup>	1	0
	Reh <i>Capreolus capreolus</i>	28	19
	Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	15 <sup>2</sup>	8
	Sikahirsch <i>Cervus nippon</i> <sup>1</sup>	1	1
	Steinbock <i>Capra ibex</i>	5	7
	Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	2	4
<b>HASENARTIGE</b>		<b>8</b>	<b>12</b>
	Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	8	12
<b>NAGETIERE</b>		<b>37</b>	<b>39</b>
	Alpenmurmeltier <i>Marmota marmota</i>	0	1
	Biber <i>Castor fiber</i>	31	38
	Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i>	5	0
	Waldmaus <i>Apodemus sylvaticus</i>	1	0
<b>VÖGEL</b>		<b>56</b>	<b>54</b>
	Alpendohle <i>Pyrrhocorax graculus</i>	0	5
	Amsel <i>Turdus merula</i>	12	0
	Auerhahn <i>Tetrao urogallus</i>	1	0
	Barstelze <i>Motacilla alba</i>	1	0
	Bartgeier <i>Gypaetus barbatus</i>	1	0
	Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	0	4

<sup>1</sup> Tiere in menschlicher Obhut<sup>2</sup> 8 von 15 Hirschen, 1 von 2 Uhus und 1 von 2 Salamandern waren in menschlicher Obhut gehalten

<b>VÖGEL (Fortsetzung)</b>		<b>56</b>	<b>54</b>
	Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	1	0
	Buchfink <i>Frangila coelops</i>	2	1
	Buntspecht <i>Dendrocopos major</i>	1	0
	Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	0	2
	Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	0	1
	Grünfink <i>Carduelis chlorus</i>	0	2
	Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	0	1
	Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	0	4
	Hausperling <i>Passer domesticus</i>	4	0
	Kohlmeise <i>Parus major</i>	0	2
	Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	0	1
	Mauersegler <i>Apus apus</i>	3	0
	Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	5	1
	Mehlschwalbe <i>Delichon urbicum</i>	2	0
	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	1	6
	Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	7	3
	Saatkrähe <i>Corvus frugilegus</i>	2	9
	Sperber <i>Accipiter nisus</i>	1	1
	Steinadler <i>Aquila chryseatos</i>	0	7
	Taube <i>Columbidae sp.</i>	7	0
	Türkentaube <i>Streptopelia decaocto</i>	1	0
	Turmfalke <i>Falco tinniculus</i>	0	1
	Uhu <i>Bubo bubo</i>	2 <sup>2</sup>	3
	Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	1	0
	Wendehals <i>Jynx torquilla</i>	1	0
<b>REPTILIEN</b>		<b>2</b>	<b>0</b>
	Ringelnatter <i>Natrix natrix</i>	1	0
	Stachelschwanzskink <i>Egernia eos</i> <sup>1</sup>	1	0
<b>AMPHIBIEN</b>		<b>36</b>	<b>10</b>
	Agakröte <i>Bufo marinus</i> <sup>1</sup>	1	
	Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i>	1	6
	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	19	0
	Feuersalamander <i>Salamandra salamander</i> <sup>1</sup>	2	1
	Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	10	0
	Kröte <i>Bufo</i> sp.	0	1
	Salamander <i>Salamandridae</i> sp.	2	2 <sup>2</sup>
	Zipfelkrötenfrosch <i>Megophrys nasuta</i> <sup>1</sup>	1	0
<b>TOTAL</b>		<b>314</b>	<b>272</b>

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

### 3.2.3 Einsendungen nach Kantonen

Kanton	2017	2016
Aargau (AG)	19	11
Appenzell Ausserrhoden (AR)	2	5
Appenzell Innerrhoden (AI)	1	0
Basel Land (BL)	8	5
Basel Stadt (BS)	9	8
Bern (BE)	71	82
Fribourg (FR)	26	12
Genf (GE)	1	1
Glarus (GL)	0	5
Graubünden (GR)	7	12
Jura (JU)	5	7
Luzern (LU)	23	13
Neuchâtel (NE)	14	8

Kanton	2017	2016
Nidwalden (NW)	2	0
Obwalden (OW)	0	5
Schaffhausen (SH)	3	2
Schwyz (SZ)	8	5
St. Gallen (SG)	14	6
Solothurn (SO)	14	8
Tessin (TI)	6	3
Thurgau (TG)	11	14
Uri (UR)	1	7
Waadt (VD)	6	15
Wallis (VS)	14	9
Zug (ZG)	0	6
Zürich (ZH)	36	14
Fürstentum Liechtenstein	13	9

### 3.2.4 Weiterführende Untersuchungen

Weitere Untersuchungen	Probenentnahme		Untersuchte Fälle	
	2017	2016	2017	2016
Histologie	254	236	246 <sup>1</sup>	219 <sup>1</sup>
Bakteriologie	55	65	54	49
Parasitologie	106	94	100	92
Virologie	54	124	43 <sup>2</sup>	44 <sup>2</sup>
Toxikologie	13	43	9	12
Genetik	20	79	11	7
Radiologie	--	--	33	39
Sonstiges	4	1	9 <sup>3</sup>	1 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> 706 Schnitte (2016: 548 Schnitte)

<sup>2</sup> Inklusiv NAWUS-interne PCR Untersuchungen

<sup>3</sup> 3x Immunhistochemie, 2x Computer Tomographie, 4x Fungi PCR (2016: 1x Elektronenmikroskopie)

## 3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

### 3.3.1 Luchse

Im Berichtsjahr wurden 25 Luchse aus 9 Kantonen untersucht: 12 aus der Alpenpopulation, 10 aus der Jurapopulation und 3 aus der Nordostschweiz. Es waren 15 juvenile, 7 subadulte, sowie 3 adulte Tiere. Dreizehn Luchse starben aufgrund eines Traumas. Sechs Jungtiere wurden verwaist und in schlechtem Gesundheitszustand gefunden; sie wurden euthanasiert oder erlegt. Drei weitere Jungtiere wurden tot aufgefunden: Eines war verhungert, ein anderes wies eine Nierenerkrankung auf, und beim dritten konnte die Todesursache aufgrund fortgeschrittener postmortaler Nutzung nicht eruiert werden. Drei erwachsene Tiere aus der Jurapopulation wurden wegen Krankheitssymptomen im Zusammenhang mit einer Infektion mit dem Felinen Immunschwäche Virus (FIV) im Rahmen eines Umsiedlungsprogramms euthanasiert.

### 3.3.2 Wildkatzen

Es wurden 7 vermeintlichen Wildkatzen aus 5 Kantonen zur Abklärung der Todesursache und der Frage, ob es sich tatsächlich um Wildkatzen handelt, eingesandt. Fünf Wildkatzen waren infolge eines Traumas gestorben. Drei davon wiesen die morphologischen Merkmale einer Wildkatze auf; eine konnte nicht eindeutig als Wild- oder Hauskatze identifiziert werden; bei einer Katze verunmöglichte der schlechte Kadaverzustand das Durchführen der notwendigen Messungen. Eine Katze wurde aus gesundheitlichen Gründen euthanasiert, nachdem sie über Jahre hinweg bei einer Privatperson gelebt hatte, welche sie als dreibeinigen Streuner bei sich aufgenommen und gepflegt hatte; sie entsprach morphologisch tatsächlich einer Wildkatze. Bei der siebten Katze handelte es sich um ein fast bis zur Unkenntlichkeit mumifiziertes Tier; die Todesursache konnte nicht eruiert werden. Es wurden von allen Tieren Proben für genetische Untersuchungen sichergestellt.

### 3.3.3 Wölfe

Im Berichtsjahr wurden zwei erwachsene Tiere untersucht. Beide wurden mit Verdacht auf Tod durch menschliche Einwirkung eingeliefert.

### 3.3.4 Biber

2017 wurden 31 Biber unterschiedlichen Alters und aus 5 Kantonen am FIWI untersucht. Siebzehn Tiere waren aufgrund eines Traumas gestorben bzw. mussten auf Grund schwerer traumatisch-bedingter Verletzungen von einem Wildhüter erlöst werden. Drei Biber waren an Leptospirose und ein Biber durch eine Blutvergiftung, die durch andere Bakterien verursacht worden war, gestorben. Ein Biber war an der Toxoplasmose gestorben, bei einem weiteren Biber mit starker Hirnentzündung wurde diese Krankheit ebenfalls vermutet. Drei Biber zeigten schwere infizierte Bissverletzungen. Weitere Todesursachen waren: eine massive eitrige Entzündung des Harn- und Geschlechtsapparates, eine Lebererkrankung und eine schwere Lungenentzündung. Die Todesursache von zwei Bibern konnte aufgrund des starken Verwesungsgrads nicht mehr eruiert werden.

### 3.3.5 Rissdiagnostik

Es wurden 22 Haustiere aus 8 Kantonen zur Rissdiagnostik eingesandt. Dabei handelte es sich um 17 Schafe oder Lämmer, 2 Rinder, 2 Ziegen und 1 Hauskatze.

Bei einem Schafbetrieb konnte aufgrund der Sektionsbefunde und mittels genetischer Analyse von Speichelproben ein Wolf als Angreifer nachgewiesen werden. Ein Lamm wurde durch einen Fuchs gerissen, bei einem anderen Lamm konnte aufgrund der starken Nutzung keine Diagnose gestellt werden, und bei zwei weiteren Fällen mit Verdacht eines Angriffs durch Raben blieb die Todesursache unklar. Bei den restlichen Schafen deuteten die Fundumstände und die Sektionsbefunde auf einen grossen, hundeartigen Täter hin, jedoch lieferte die genetische Analyse keine schlüssigen Ergebnisse.

Bei einem Rind handelte es sich um ein neugeborenes Tier, das von Füchsen genutzt worden war; die Sektionsbefunde deuteten auf tödliche Bisswunden im Nabelbereich hin, wobei dies höchstwahrscheinlich ebenfalls auf Füchse zurückzuführen war. Beim anderen Rind wurden nur die Zitzen untersucht: Es handelte sich um eine im Stall festliegende Kuh; ein Angriff durch ein Raubtier konnte nicht bestätigt werden aber die Wunden waren mit einem Selbsttrauma vereinbar.

Bei den beiden Hausziegen gab es keine Hinweise auf Tötung durch Raubtiere; beide waren krank und wurden postmortal genutzt. Die Hauskatze wies Spuren von einem möglichen Trauma unklarer Ursache mit anschliessender postmortaler Nutzung auf.

### 3.4 Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten

#### 3.4.1 Räude-Monitoring

Es wurden Ende Januar, Ende Juli und Ende Oktober je ein Fuchs zur Untersuchung auf Räude eingeschickt, jeweils mit positivem Befund (typische Hautveränderungen und Nachweis der Räumilbe *Sarcoptes scabiei*). Einer davon war auch an der Staupe erkrankt.

#### 3.4.2 Staupe-Epidemie

Im Berichtsjahr wurden 13 Füchse, 1 Dachs und 1 Steinmarder aus 3 Schweizer Kantonen und aus dem Fürstentum Liechtenstein mit Verdacht auf Staupe eingesandt. Dieser Verdacht konnte jedoch nur bei drei Füchsen aus Liechtenstein bestätigt werden.

### 3.5 Weitere, besondere Fälle

#### 3.5.1 Tularämie und weitere Erkrankungen bei Feldhasen

Die Hasenpest (Tularämie) wurde bei zwei Feldhasen, sowie erstmals bei einem Eichhörnchen diagnostiziert.

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

Im Berichtsjahr wurde bei 11 Gämsen und einem Steinbock aus 7 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 zwei Gämsen und ein Steinbock auch Augenveränderungen, welche vereinbar waren mit der Gämsblindheit; eine weitere Gamsgeiss (nur Kopf eingeschickt) wies ebenfalls Veränderungen auf, die typisch für die Gämsblindheit waren.

#### 3.5.3 Moderhinke bei Steinböcken

Die Moderhinke wurde bei einem Ende August verendeten Steinbock nachgewiesen. Er zeigte schwere Fussveränderungen.

#### 3.5.4 Infektionskrankheiten bei gehegten Hirschen

Im Februar wurde eine adulte Damhirschkuh aufgrund von Bewegungsstörungen, Kreislaufen und Festliegen erlegt. Sie zeigte eine eitrige Hirnhautentzündung in Zusammenhang mit Listerien. Bei einer anderen Damhirschkuh aus einem Zoo wurde ein Monat später ebenfalls Listeriose diagnostiziert. Auch dieses Tier war durch neurologische Symptome aufgefallen. Zwei Damhirsche aus verschiedenen Betrieben litten an der Nekrobazillose.

#### 3.5.5 Demodikose beim Wildschwein

In einer Hautprobe von einem Wildschwein wurden Hautmilben vereinbar mit *Demodex* sp. nachgewiesen. Der Einsender erwähnte allerdings keine Hautveränderungen und dieser Milbenbefall hatte möglicherweise keine grosse Bedeutung für den Gesundheitszustand des Tieres.

#### 3.5.6 Infektionskrankheiten bei Vögeln

Im Januar des Berichtsjahres wurde die Taubenpest (Pigeon Paramyxovirus) bei 3 Tauben aus einem Kanton diagnostiziert. Die Tiere hatten Gleichgewichtsstörungen gezeigt, bevor sie verstorben waren.

In einem Schrebergarten wurden Anfang Februar insgesamt 8 Spatzen an einer Futterstelle mit Nistkästen tot aufgefunden. Es wurde nur ein Vogel zur Untersuchung eingeschickt, bei dem Salmonellen nachgewiesen wurden. Diese Infektionskrankheit könnte auch die Ursache für die anderen Todesfälle gewesen sein.

Anfang April wurde bei einer Türkentaube die Trichomonose festgestellt. Es waren bereits drei weitere Türkentauben verstorben, die nicht untersucht worden waren.

Anfang Mai wurden bei einer Stadtaube Vogelpocken nachgewiesen.

Eine Infektion mit dem Usutuvirus wurde bei 6 Amseln nachgewiesen, die zwischen Anfang August und Anfang September in drei verschiedenen Kantonen tot aufgefunden worden waren. Diese Krankheit wurde auch bei drei weiteren Amseln aus zwei anderen Kantonen vermutet (typische Organveränderungen), der Virusnachweis ist allerdings nicht gelungen.

### 3.5.7 Todefälle und Hautentzündungen bei Amphibien

Mitte März 2017 kam es in drei verschiedenen Weihern in zwei Kantonen zu vermehrten Todesfällen und/oder Auftreten von Hautveränderungen bei Erdkröten und Grasfröschen. Es konnten bei beiden Arten Herpesviren nachgewiesen werden.

Ein Bergmolch hatte eine starke Endoparasitose in multiplen Organen und histologisch wurde ein sekundärer Pilzbefall der Haut (*Saprolegnia* sp.) nachgewiesen.

## 3.6 Molekularbiologische Untersuchungen

Im Berichtsjahr wurden molekulare Untersuchungen sowohl zu Diagnostik- (n=96) wie auch zu Forschungszwecken (n=59) durchgeführt. Insgesamt waren es 155 Fälle. Interne Fälle standen alle primär in Zusammenhang mit Diagnostikfragen, auch wenn weiterführende Untersuchungen an 25 Tieren als Forschungsarbeiten eingestuft wurden. Diese weiterführenden Analysen überstiegen zwar den normalen Aufwand der Routinediagnostik, sie wurden jedoch im Sinne der Frühwarnungsaufgaben durchgeführt.

Andere Auftraggeber waren andere Institute der Universitäten Bern (Institut für Tierpathologie, ITPA) und Zürich sowie das Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell' Emilia Romagna (IZLER, Italien). Die Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Kategorie	Auftraggeber	Anzahl untersuchte Fälle	Tiere	Untersuchung auf
Diagnostik	NAWUS	12	Amsel	Usutuvirus
		2	Mauersegler	Usutuvirus
		1	Bachstelze	Usutuvirus
		2	Mehlschwalbe	Usutuvirus
		1	Rotmilan	Usutuvirus
		1	Buntspecht	Usutuvirus
		1	Blässhuhn	Usutuvirus
		3	Haussperling	Usutuvirus
		1	Fledermaus	Usutuvirus
		1	Rabenkrähe	Usutuvirus
		1	Taube	Pckenvirus
		1	Biber	Staupevirus
		2	Dachs	Staupevirus
		18	Fuchs	Staupevirus
		2	Steinmarder	Staupevirus
		18	Erdkröte	Herpesvirus
10	Grasfrosch	Herpesvirus		



Kategorie	Auftraggeber	Anzahl untersuchte Fälle	Tiere	Untersuchung auf
Diagnostik	NAWUS	4	Salamander	Chytrid
		1	Erdkröte	Chytrid
		1	Zipfelkrötenfrosch <sup>1</sup>	Chytrid
		1	Agakröte	Chytrid
		2	Alpensteinbock	Panherpesvirus
		1	Reh	Panherpesvirus
		1	Alpengämse	Reh Herpesvirus
		1	Wildschwein	Panherpesvirus
		1	Alpengämse	Poxvirus
		1	Feldhase	European Brown Hare Syndrome-Virus
	ITPA	1	Schildkröte <sup>1</sup>	Herpesvirus
		1	Schildkröte <sup>1</sup>	Ranavirus, TeHV3
		1	Sonnenvogel <sup>1</sup>	Poxvirus
		1	Laubfrosch <sup>1</sup>	Chytrid
		1	Abgottschlange <sup>1</sup>	Paramyxovirus
Forschung	NAWUS	25	Erdkröte	Herpesvirus
		25	Frosch	Herpesvirus
	IZLER	3	Springfrosch	Herpesvirus
		6	Schildkröte	Herpesvirus

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

### 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. Im Berichtsjahr waren Tierärzte der Abteilung im Rahmen zweier Luchs-Umsiedlungsprojekte, eines Luchs-Gämsprojektes, einer Luchs-Genetikstudie, eines Hirschprojektes und eines Steinbock-Monitoringprojektes tätig. Zusätzlich startete im Herbst 2017 die Planungsphase eines Wildkatzenprojektes.



**Abb. 1** Veterinärmedizinische Untersuchung, Markierung und Probenentnahme bei verschiedenen Wildtierfängen im Jahr 2017 **a** Herzuntersuchung mit tragbarem Ultraschallgerät bei einem Eurasischen Luchs **b** Narkoseüberwachung bei einem Rothirsch **c** Markierung und Vermessung einer Steingeiss

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 eine Stellungnahme zu aufgetretenen Infektionen mit dem Immunschwächevirus bei drei Luchsen. Tierärzte der Wildtierabteilung waren im Jahr 2017 an 47 Fängen und Fangversuchen beteiligt (26x Luchse, 15x Rothirsche, 6x Steinböcke). Dazu kamen 3 Kurse für externe Partner, interne Seminare für die Ausbildung neuer Mitarbeiter, sowie zahlreiche Besprechungen und Diskussionsrunden zur Weiterbildung der im Bereich der Wildtierimmobilisation tätigen Mitarbeitern.

## 4 Forschung

### 4.1 Projektzusammenstellung

Die Forschung am FIWI hat sich im Jahre 2017 auf die im Folgenden aufgeführten Themenbereiche fokussiert.

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

Sowohl in der natürlichen Umwelt als auch unter künstlichen Haltungsbedingungen wirken zahlreiche infektiöse Erreger (Viren, Pilze, Bakterien und Parasiten) und nicht-infektiöse (z.B. toxische Chemikalien, Temperaturveränderungen) Faktoren auf Fische und Wildtiere ein. Dabei werden aber nicht nur die Wirte sondern auch die Erreger Umweltfaktoren beeinflusst. Das FIWI versucht in Experimenten, den Einfluss sowohl von Erregern als auch der Umweltbedingungen auf die Tiergesundheit zu ermitteln. Dabei ist die Frage zentral, wie sich die einzelnen Stressoren gegenseitig in ihrer Wirkung beeinflussen und zu welchen adaptiven und/oder pathologischen Reaktionen sie bei den betroffenen Tieren führen. Ermittelt wird beispielsweise, ob und durch welche Mechanismen eine chemische Belastung die Empfänglichkeit eines Organismus gegenüber Pathogenen verändert.

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Proliferative Kidney Disease (PKD) of salmonids – an emerging disease: investigation of the temperature-dependent host response against the parasite <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i>	SNF	Abgeschlossen	Bailey, Casanova, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli
Froschherpesviren	BAFU, BLV	Neu	Origgi
Environmental threats to polar fish	Initiator Grant Universität Bern	Neu	Strobel
Interference of hepatopathology with endocrine activity in fish	CEFIC long range research initiative ECO 35	Neu	Baumann, Guarin Santiago, Segner
Oestrogen regulation of thymus in T cell differentiation in teleost fish	SNF-ANR	Neu	Kernen, Segner
Risikomanagement zur Minimierung von fischkrankheitsbedingten ökonomischen Verlusten bei der Etablierung neuer Fischarten in der Aquakultur	KTI	Neu	Rupp, von Siebenthal, Schmidt-Posthaus

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

#### 4.1.1.1 Risikomanagement zur Minimierung von fischkrankheitsbedingten ökonomischen Verlusten bei der Etablierung neuer Fischarten in der Aquakultur (KTI-Projekt 2017-2020)

Seit Februar 2017 läuft am FIWI, unter der Leitung von Heike Schmidt-Posthaus, ein von der Kommission für Innovation und Technik (KTI) gefördertes, Projekt. In Kooperation mit dem Tropenhaus Frutigen und der fishdoc GmbH befasst sich das Projekt mit dem Thema: Risikomanagement zur Minimierung von fischkrankheitsbedingten ökonomischen Verlusten bei der Etablierung neuer Fischarten in der Aquakultur.

Die Aquakultur ist eine der am schnellsten wachsenden Lebensmittelbranchen der Welt. Auf Grund der sinkenden Verfügbarkeit von Wildfischen und des Verbraucherwunsches nach einer möglichst grossen Produktvielfalt, ist nicht nur die Produktionsmenge, sondern auch die Produktvielfalt konstant wachsend. Der Fischkonsum in der Schweiz ist in den letzten 25 Jahren über 60% angestiegen. Dabei werden über 95 % des in der Schweiz konsumierten Fisches aus dem Ausland importiert. Um die Vielfalt und die Menge an einheimischen und lokal produzierten Fischen auf dem Markt zu sichern, wurden in den letzten Jahren zahlreiche neue Projekte gestartet.

#### Projektziele

Das Tropenhaus Frutigen wird von einer Warmwasserquelle versorgt, die beim Bau des Lötschbergtunnels entdeckt wurde. Das Konzept des Tropenhauses Frutigen beinhaltet ein tropisches Gewächshaus mit exotischen Früchten und eine Fischzucht. In dieser Fischzucht, die aus mehreren Kalt- und Warmwasser Kreislaufanlagen besteht, wurden ursprünglich Störe (*Acipenser baerii*, *Acipenser gueldenstaedti*) für die Kaviar- und Fleischproduktion gehalten. Seit ein paar Jahren werden zusätzlich Zander (*Sander lucioperca*) und Egli (*Perca fluviatilis*) kultiviert. Da das Wissen über die optimalen Haltungsbedingungen dieser Fische in Kreislaufanlagen momentan noch begrenzt ist, wurde das Projekt initiiert, um (1) kritische Zeitpunkte im Produktionszyklus und (2) mögliche Risikofaktoren für die Entstehung von erhöhter Mortalität bei verschiedenen Altersklassen zu identifizieren. Des Weiteren sollen (3) Diagnostikmethoden etabliert und Kriterien festgelegt werden, um infektiöse Krankheiten bei diesen bisher wenig untersuchten Fischarten so früh wie möglich zu erkennen. Mit den gewonnenen Informati-

onen soll ein (4) Diagnostik- und Behandlungskonzept für neue Fischarten in Kreislaufanlagen etabliert werden. Da das Interesse an diesen Fischarten sowohl in als auch ausserhalb der Schweiz stetig ansteigt, kann das Wissen, welches im Zuge dieses Projektes erworben wird, auch für andere zukünftige Aquakulturprojekte von grossem Nutzen sein.

### Problembeschreibung

Momentan ist die Mortalität bei allen drei Fischarten vor allem während den ersten Produktionsschritten relativ hoch. Bei den Stören ist die Verlustrate im ersten Jahr bis zu 30%, gefolgt von einer Mortalität von bis zu 10 % bis zur Geschlechtsreife. Bei Zandern und Egli können die Verluste bis zu 25% während des gesamten Produktionszyklus betragen. Diese Zahlen sind weit über dem Durchschnitt von andern Nutztieren, bei denen Verluste von bis zu ca. 5% toleriert werden.

Viele Methoden zur Diagnostik der Infektionskrankheiten von Stören, Zander und Egli sind in der Schweiz noch nicht vollständig etabliert. Das führt dazu, dass die Diagnosestellung zeitaufwändig ist und die Zeit zwischen dem Auftreten der ersten Symptome, der Diagnose und der Behandlung häufig zu lange dauert, um ein Ansteigen der Mortalität zu verhindern. Zudem führen suboptimale Haltungsbedingungen dazu, dass die Wahrscheinlichkeit stressinduzierter Krankheitsausbrüche steigt.

### Bisherige Ergebnisse

Eine erhöhte Mortalität von Zander und Egli ist in den Sommermonaten Juni bis September zu verzeichnen. Ausserdem gibt es beim Zander einen, wahrscheinlich transport-bedingten, Mortalitätspeak um Tag vier nach Ankunft zugekaufter Tiere auf der Anlage. Bei zugekauften Egli-Brütlingen erfolgt dieser Mortalitätspeak erst gegen Tag neun nach der Ankunft im Tropenhaus Frutigen. Beim Zander kann es ausserdem im Jahresverlauf immer wieder zu drastischen Verlusten, bedingt durch Erkrankungen und Behandlungsversuchen kommen. Bei neuen Fischarten in der Aquakultur existieren häufig noch unzureichende Kenntnisse über Verträglichkeit und Dosierung von verschiedenen Therapeutika. Aus diesem Grunde kommt es immer wieder zu ungewollten Therapie-Nebeneffekten.

Die histologische Untersuchung von Leber und Muskulatur in stichprobenartigen Untersuchungen verschiedener Altersklassen zeigte sowohl beim Zander als auch beim Egli massive degenerative Gewebsveränderungen. Je nach Gewichtsklasse zeigten bis zu 78% der Egli und bis zu 100% der Zander grossflächige Muskelnekrosen. Ca. 70% der Egli und Zander hatten eine multifokale mittelgradige Hepatitis mit Granulomen, Nekrose und Einblutung. Die Ursache dieser Veränderungen ist noch weitgehend unbekannt und wird zur Zeit eruiert.

### Ausblick

Die Ergebnisse dieses Projektes sollen eine Basis liefern für eine Steigerung der Produktivität und des Fischwohls in Schweizer Aquakulturen, mit dem Schwerpunkt auf die neuen Fischarten. In enger Zusammenarbeit mit der Fischzucht, der Universität und klinisch tätigen Fischtierärzten sollen durch die Reduzierung der haltungsbedingten Stressfaktoren und der Optimierung von Diagnostikmethoden für diese neuen Fischarten die Mortalität in allen drei Spezies um ca. 10 % gesenkt werden.

#### 4.1.1.2 Immuntoxizität von Chemikalien und die Gesundheit von Fischpopulationen.

Schadstoffe in der Umwelt beeinflussen nicht nur direkt das Überleben von Umweltorganismen, sondern können auch über subtilere Wirkungen auf die „Fitness“ von Arten einwirken. Diese Wirkungen sind zwar nicht unmittelbar sichtbar, beeinträchtigen aber die Fähigkeit der Tiere, auf andere Stressfaktoren zu reagieren, und verringern so ihre Fähigkeit zu überleben, zu wachsen und zu reproduzieren. Ein wichtiger Angriffspunkt für solch indirekten Wirkungen ist das Immunsystem: Beim Menschen sind für zahlreiche Chemikalien immuntoxische Wirkungen nachgewiesen, insbesondere lösen Chemikalien auch allergische Reaktionen aus. Für Fische belegen eine Reihe von Feldstudien dass Umweltchemikalien die Funktion des Immunsystems beeinflussen. Die daraus resultierenden Veränderungen der Immunkompetenz können Konsequenzen für die Gesundheit der Organismen und ihr Überleben haben. Die kumulativen Effekte einer Kombination aus Chemikalien- und Pathogen-Exposition könnten eine Erklärung dafür sein, warum Infektionskrankheiten bei Fischen in einem nie dagewesenen Tempo

zunehmen. Vor diesem Hintergrund besteht ein dringender Bedarf für die Entwicklung von Prüfverfahren, die eine Diagnose des immuntoxischen Potenzials von Chemikalien ermöglichen.

Das FIWI hat daher in Zusammenarbeit dem Schweizer Ökotox-Zentrum und mit finanzieller Unterstützung durch die EU und das BAFU ein Projekt gestartet, um ausgewählte Testsysteme systematisch auf ihre Fähigkeit zu testen, Chemikalien mit immuntoxischem Potenzial zu diagnostizieren. Die Untersuchungen sind Teil der PhD-Arbeit von Kristina Rehberger.

Als Testsystem wurden ein *in vitro*-Assay mit isolierten Leukozyten der Regenbogenforelle verwendet. Die Auswahl dieses Verfahrens basierte auf einer ausführlichen Literaturliteraturauswertung. Als Endpunkte in dem *in vitro*-Assay werden die Phagozytosefähigkeit der Leukozyten, ihre Produktion von reaktivem Sauerstoff und die Transkription von inflammatorischen Zytokinen gemessen. Mit diesem Assay wurden eine Reihe von immuntoxischen Stoffen geprüft, z. B. der COX-Inhibitor Diclofenac, aber auch - als Negativkontrolle - Chemikalien ohne immuntoxische Wirkung. Als Positivsubstanz diente der bekannte Immunmodulator Dexamethason. Für jede Testchemikalie wurde zunächst der zytotoxische Konzentrationsbereich bestimmt, und daraus der nicht-zytotoxische Konzentrationsbereich für die Immuntests abgeleitet. Da bei immunologischen Tests klar unterschieden werden muss zwischen der Reaktion des ruhenden und des aktivierten Immunsystems, wurden parallel naive sowie Pathogen-aktivierte Leukozyten untersucht.

Die Ergebnisse der aufwendigen Versuchsreihen zeigen, dass der *in vitro* Leukozyten-Assay keine eindeutige Diskriminierung zwischen immuntoxischen und nicht-immuntoxischen Chemikalien erlaubt. Dies ist ein ausgesprochen wichtiger Befund, da der *in vitro* Leukozyten-Assay der wohl am häufigsten eingesetzte Screening-Test für immuntoxische Effekte ist. Die Ergebnisse legen weiterhin nahe, dass für die Prüfung immuntoxischer Effekte von Chemikalien ein einzelnes Testsystem unzureichend ist, dass es daher eine Kombination verschiedener Verfahren braucht, um die Vielfalt der möglichen Angriffspunkte von Chemikalien im Immunsystem abzubilden.

#### 4.1.1.3 Ranid herpesvirus 3 and proliferative dermatitis in free-ranging common frogs (*Rana temporaria*) (Project work performed by Francesco Origgi)

Amphibians are undergoing a major global decline. Hundreds of species of frogs have gone extinct in the last 40 years and many others are severely endangered. The reasons for this massive decline and consequent loss of biodiversity are not entirely clear, however, the direct and indirect human impact on the environment is considered a major factor. More recently, the role of infectious diseases as additional stressors, possibly contributing to the global amphibian loss, has been highlighted in the scientific literature. Accordingly, in the recent years the FIWI has started to monitor more closely the occurrence of disease in free ranging amphibians in Switzerland in collaboration with the KARCH. Starting in 2015 we have observed in multiple Swiss cantons the presence of common frogs (*Rana temporaria*) with variably extensive skin changes consistent with a proliferative dermatitis. The skin lesions are distributed both on the dorsal and ventral aspect of the body and appears as multifocal to coalescent gray-patchy skin areas. The affected frogs are observed only during the mating season, spanning from the late winter to the early spring. Histologically, the lesions appears as exuberant epidermal proliferations characterized by the presence of intranuclear eosinophilic to amphophilic inclusions in absence of relevant inflammatory response. Electron microscopy has revealed the presence of large numbers of viral particles resembling herpesviruses, in the skin lesions. The application of *state of the art* technologies including Next generation sequencing (NGS) has allowed the full sequencing of the genome contained in the herpesvirus particles associated with the skin lesions of the affected frogs. The sequencing results revealed that a previously undescribed herpesvirus that we named *Ranid herpesvirus 3* (RHV3) was the viral agent observed in the sick frogs. The genome feature of this virus allowed the classification of RHV3 as a new member of the *Batrachovirus* genus within the family *Alloherpesviridae*, one of the families of the order *Herpesvirales*. The RHV3 genome contains several putative genes, which are considered to be able to modulate the host immune system. Interestingly, the cellular inflammatory response of the infected frogs is virtually absent, suggesting that RHV3 may partially manipulate the

host's immune response. Additionally, the environment and the seasonality are also considered to play an indirect role in impacting the host's immune response.

It is not clear what is the actual role of RHV3 in common frogs and ultimately if RHV3 is the etiologic agent of the observed frog proliferative dermatitis. A transmission study is needed to clarify this point. We observed the disease for the first time in Switzerland in 2015, however, previous reports have described a similar disease associated with a herpesvirus in *Rana dalmatina* in Tessin in 1997 and in Italy in 1994. Ongoing investigation revealed that the virus associated with the frog skin disease in Italy is most likely RHV3, consistent with the presence of this virus in Europe for at least 24 years. Anecdotal reports are consistent with the presence of the disease and of the associated herpesvirus in UK, Germany and Hungary, suggesting a pan-European distribution of the disease and of RHV3. Further investigation on this novel virus agent and its associated disease are currently ongoing in order to better understand the role of RHV3 in amphibian disease ecology.

#### Publikation:

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.* 54(4):686-694.

#### 4.1.2 Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen

Sowohl Pathogene als auch chemische und physikalische Stressoren beeinflussen den Gesundheitszustand und damit auch die Bestandes-Entwicklung freilebender Tierpopulationen. 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.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Herzkrankheit bei Luchsen	BAFU, Stiftung Galli-Valerio	Laufend	Ryser, Marti, Pewsner, Pisano
Untersuchungen zum Felinen Immunodefizienzvirus bei Luchsen	Stiftung Galli-Valerio, BAFU	Neu	Ryser, Marti, Pisano
Dynamik und Persistenz von <i>Mycoplasma conjunctivae</i> bei Wildpopulationen	Inst. Veterinär-Bakteriologie	Laufend	Gelormini, Ryser
Habitatwahl der Rothirsche im Mittelland	BAFU / Kanton Solothurn	Laufend	Willisch, Marreros, Schaufelberger
Piscine Mykobakteriose in Fischen des Zoologischen Gartens Basel und Dählhölzli Bern	Zoo Basel/Dählhölzli Bern	Laufend	Keller, Schmidt-Posthaus
Leptospirose bei Wildtieren	BLV	Abgeschlossen	Marreros, Ryser
Veterinärmedizinische Begleitung von Wildtierfängen	BAFU	Laufend	Ryser, Pewsner, Marti
ENETWILD	EFSA	Neu	Ryser
Verstärkung der Frühwarnung im Wildtierbereich	BLV	Laufend	Ryser, Wimmershoff, Zürcher, Origgi

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

<b>Projekt</b>	<b>Finanzierung</b>	<b>Status</b>	<b>Beteiligte Mitarbeiter</b>
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	Neu	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 Luchsprädaion 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
Pathologie, Vorkommen und Diagnostik der Räude beim Wildschwein in der Schweiz	Stiftung Galli-Valerio, BLV, BAFU	Abgeschlossen	Haas, Ryser, Origgi
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	Neu	Origgi, Roccabianca (Department of veterinary sciences and public health –DIVET-Universita' degli Studi di Milano, Italy)
Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz	BLV	Abgeschlossen	Diserens, von Siebenthal, Wahli
PKD: Einfluss von Wanderhindernissen und Besatzmassnahmen	BAFU	Laufend	Schmidt-Posthaus
PKD: Populationsgenetische Untersuchungen an Bachforellen in der Wyna	BAFU, SWISSLOS	Abgeschlossen	Schmidt-Posthaus
Aufstiegsüberwachung von Bachforellen aus der Wutach in den Ehrenbach	BAFU	Neu	Schmidt-Posthaus (in Zusammenarbeit mit A. Peter)
NAWA-Trend	BAFU	Laufend	Wahli

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



Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Impact du réchauffement climatique sur le développement de la Maladie Rénale Proliférative sur les populations naturelles de truites en Suisse	BAFU, BLV, Kanton Waadt	Laufend	Rubin, 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	Laufend	Strepparava, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli; mitbeteiligte Mitarbeiter und Institute: Hartikainen, Jukola (Department Aquatische Ökologie, EA-WAG), Rinaldo (Labor für Ökohydrologie, EPFL), Holand, Seccombe (Universität Aberdeen)
Kontrolle von Flavobacteriaceae in Europäischen Fischzuchten. Projekt „Pathofish“	EMIDA ERA-NET und Eigenmittel	Abgeschlossen	Kooperation FIWI (Wahli, Segner) und Istituto cantonale di microbiologia, Bellinzona (Strepparava, Polli, Petrini)
Einfluss von Mikrokontaminanten auf Fischgesundheit	BAFU	Laufend	Von Siebenthal, Segner

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

#### 4.1.2.1 Piscine mycobacteriosis – Involvement of bacterial species and reflection in pathology

Piscine mycobacteriosis is a lethal disease with zoonotic potential, found worldwide in both fresh and marine fish. More than 20 strains of *Mycobacterium spp.* are known to persist in fish so far, but the pathogenicity is currently unknown for most of them. However, *M. marinum* is reported as one of the most pathogenic agents for fish and is involved in zoonotic cases. We examined 47 different cases from two zoological gardens, where fish tuberculosis was identified or previously suspected to be present during the last ten years. We collected PCR and sequencing data, which were then compared to previously collected clinical data and pathology. The clinical signs caused by *Mycobacterium spp.* were similar in all the cases, except for cases infected by *M. marinum*, which lacked the presence of skin lesions. Lesions seen in histology caused by *M. marinum* tended to be more acute and severe compared lesions caused by other *Mycobacterium spp.* (Figure 1).

The majority of *M. marinum* cases have been reported within marine fish. In contrast to previous studies we detected this species to be the predominant bacterium present within freshwater fish (Figure 2). Interestingly, we detected *M. holsaticum* in one of the seawater systems used in this project, being the first report of this *Mycobacterium* species shown to be present in a fish.

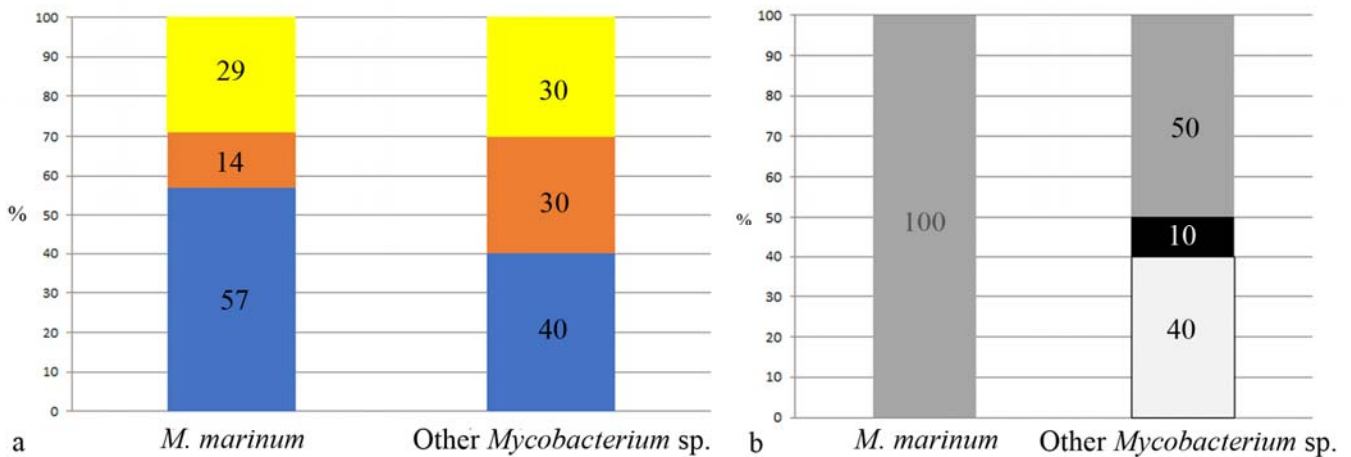


Figure 1: a. Pathology of fish infected with *M. marinum* or with other *Mycobacterium* spp., blue bars = acute lesions, orange bars = chronic lesions, yellow bars = chronic-active lesions; b. Severity of lesions in fish infected with *M. marinum* or with other *Mycobacterium* spp., grey bars = severe lesions, black bars = moderate lesions, white bars = mild lesions.

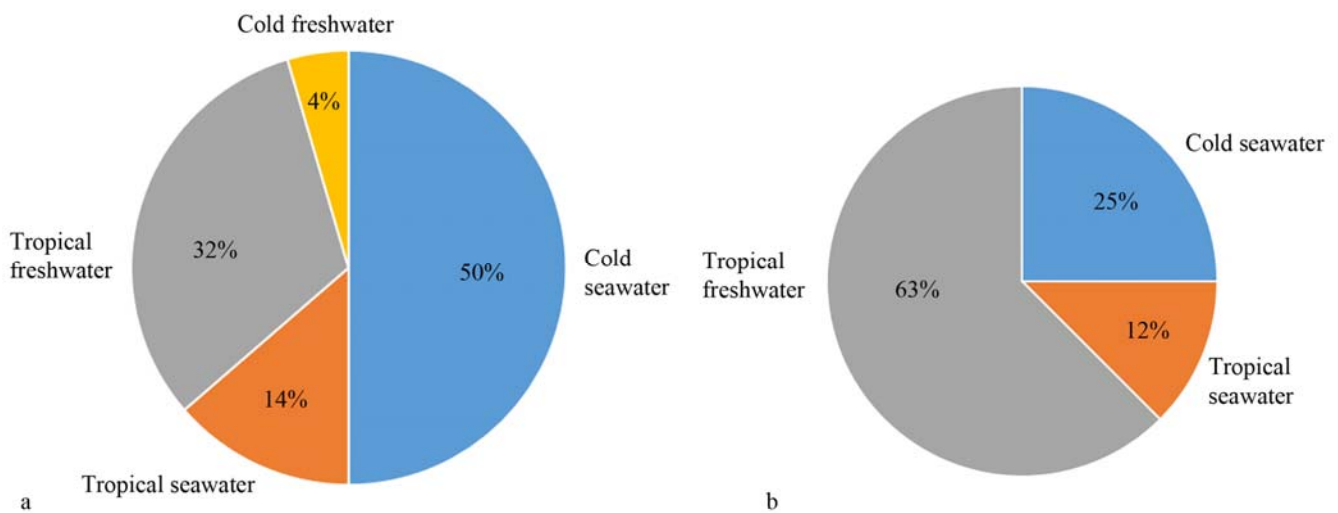


Figure 2: a. Water source of the submitted suspicious or confirmed mycobacteria cases from the Zoological Garden Basel; b. water type of confirmed piscine mycobacteriosis cases from the Zoological Garden Basel

Publikation:

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(6): 385-393.

4.1.2.2 Einfluss von Wanderhindernissen und Besatz auf die proliferative Nierenerkrankung (PKD), Verteilung, Prävalenz, Infektionsintensität und Pathologie

Die proliferative Nierenerkrankung der Salmoniden wird hervorgerufen durch einen mehrzelligen Parasiten – *Tetracapsuloides bryosalmonae* – der zu den Myxozoen, Malacosporea zählt. Der Lebenszyklus vollzieht sich innerhalb von zwei Gruppen von Wirtstieren: den Salmoniden (Bachforellen, Regenbogenforellen, Äschen, Lachsen, Saiblingen) als Vertebratenwirt oder Zwischenwirt und den Bryozoen (Moostierchen) als Invertebratenwirt oder Endwirt (Figur 1a).

Der Schweregrad der Erkrankung, und somit die Sterblichkeit bei befallenen Tieren, ist temperaturabhängig. Letztere kann bei längerdauernden Perioden von mehr als 15°C Wassertemperatur bis zu 85% bei Regenbogenforellen betragen. Bei Bachforellen wurde jedoch in verschiedenen Studien lediglich

eine Sterblichkeitsrate von 15% festgestellt, während in Laborstudien bei einer konstanten Temperatur von 15°C die Mortalität sogar geringer war. Eine Infektion der Forellen kann jedoch auch bei tieferen Temperaturen stattfinden. Bereits ab 9°C Wassertemperatur scheiden Bryozoen infektiöse Sporen aus, die von Salmoniden aufgenommen werden können.

Befallen werden vor allem Brütlinge und Sömmerlinge. Aber auch adulte Tiere können erkranken, v.a. wenn sie mit dem Parasiten erstmals im Erwachsenenalter in Berührung kommen.

In der Sektion ist eine vergrösserte, höckerige und gräulich verfärbte Niere kennzeichnend für die Erkrankung. Da es sich um eine systemische Erkrankung handelt, können verschiedene innere Organe befallen sein, u.a. auch Leber und Milz.

Die histologische Gewebeuntersuchung zeigt eine generalisierte Infektion mit typischen granulomatösen und nekrotisierenden Veränderungen und thrombosierenden Gefässentzündungen der inneren Organe, am schwerwiegendsten in der Niere als Hauptzielorgan.

In früheren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass PKD in Schweizer Gewässern weit verbreitet ist. Dabei wurde angenommen, dass PKD bei dem schweizweit festgestellten Bachforellen Rückgang eine entscheidende Rolle spielt. Es wurde jedoch festgestellt, dass der Rückgang sehr wahrscheinlich auf einem multifaktoriellen Geschehen beruht. Um die Fischpopulationen in Schweizer Gewässern zu stärken, werden verschiedene Renaturierungsmassnahmen diskutiert, z.B. das Entfernen verschiedener Wanderhindernisse.

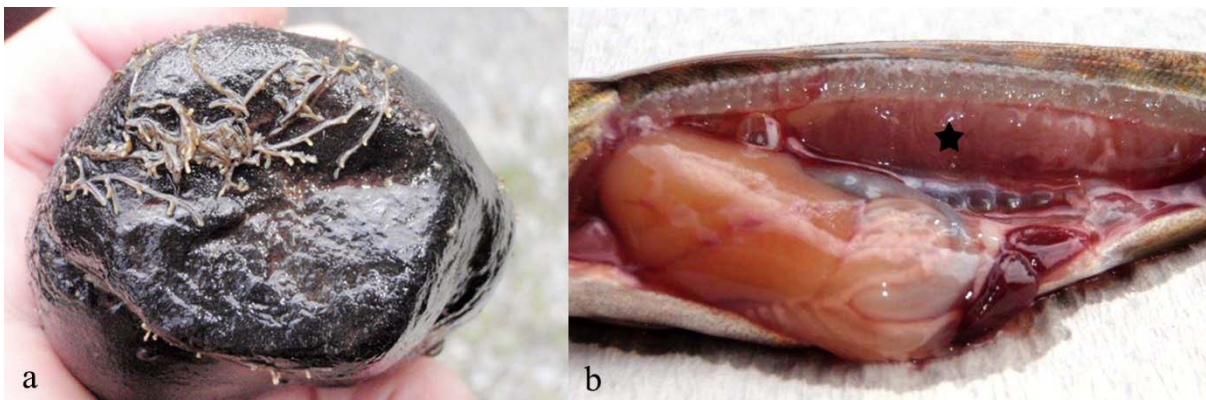


Fig. 1: Aufnahmen aus dem Brübach, St. Gallen. a. Stein mit Bryozoen-Kolonie. b. Bachforelle, die Niere ist hochgradig vergrössert und zeigt gräulich verfärbte Herde (Stern), Anzeichen einer hochgradigen PKD

Das hier vorgestellte Projekt teilt sich in zwei Unterprojekte. Zuerst wird das Teilprojekt der Wanderhindernisse vorgestellt. Wanderhindernisse für Bachforellen im Gewässer schienen nicht nur die Wanderung der Bachforellen flussaufwärts, sondern auch die Ausbreitung der Erkrankung zu verhindern. Im Rahmen der oben erwähnten Renaturierungsmassnahmen werden verschiedene Barrieren entfernt. Mit dem hier vorliegenden Projekt soll untersucht werden, ob damit auch die Ausbreitung der PKD flussaufwärts ermöglicht wird. Damit ergibt sich für den ersten Projektteil die folgende Fragestellung:

Inwieweit spielen Wanderhindernisse bei der Ausbreitung von PKD bzw. bei der Hemmung besagter Ausbreitung eine Rolle?

In dieses Teilprojekt wurden zwei Gewässersysteme integriert, Siggern/Aare im Kanton Solothurn und Ehrenbach/Wutach im Kanton Schaffhausen. Im Ehrenbach wurde 2014 ein Wanderhindernis entfernt, welches den Einstieg der Bachforellen von der Wutach in den Ehrenbach verhindert hat. Im Ehrenbach wurden bei früheren Untersuchungen keine *T. bryosalmonae* infizierten Bachforellen nachgewiesen. In der Wutach dagegen fand sich eine PKD Prävalenz von 82% in dem Abschnitt, in welchen auch der Ehrenbach mündet. 2016, d.h. zwei Jahre nach Entfernen des Wanderhindernisses, konnte mittels qPCR genetisches Material von *T. bryosalmonae* bei einer Bachforelle aus dem Ehrenbach nachgewiesen werden. Es fanden sich jedoch keine pathologischen Nierenbefunde. Somit liegt zurzeit lediglich der Nachweis von genetischem Material des Parasiten vor, ohne Nachweis einer Erkrankung. In die-

sem Jahr wurde ein weiteres Projekt am Ehrenbach gestartet, bei dem mittels Besenderung der Bachforellen in der Wutach eine mögliche Einwanderung in den Ehrenbach mittels Sonde dokumentiert werden soll. Erste Ergebnisse zeigen, dass Bachforellen von der Wutach in den Ehrenbach aufsteigen. In wieweit dies zu einer möglichen Ausbreitung der Krankheit beitragen kann, müssen zukünftige Untersuchungen zeigen.

In einem zweiten Projektteil geht es um den Einfluss von Besatzmassnahmen auf das Vorhandensein der PKD. In vielen Schweizer Gewässern wird regelmässig Bachforellenbesatz geleistet.. Jedoch ist bisher nicht geklärt, ob diese Massnahmen tatsächlich notwendig sind, um den Bestand auf den gegebenen Zahlen zu halten oder ob sich der Bachforellenbestand auch aus Naturverlaichung rekrutieren kann. Hier spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, wie z.B. Ökomorphologie des Gewässers, Reproduktionsfähigkeit, aber auch Krankheiten, wie PKD. In einer unbeeinflussten Population (z.B. ohne Besatz von Bachforellen) kann sich in den meisten Wirts/Pathogen Systemen über einen längeren Zeitraum ein Gleichgewicht zwischen Krankheitserreger und Wirt, hier Bachforelle, einstellen. Dies geschieht i.d.R. durch positive Selektion der resistenteren Individuen resp. einer selektiven Mortalität der sensiblen Tiere. Dadurch bildet sich ein evolutionäres Gleichgewicht zwischen Wirt und Pathogen, und der Bestand der Wirtspopulation ist trotz Infektion (weitgehend) stabil. Es stellt sich nun die Frage, ob die Entwicklung der Resistenz der Bachforellen durch Besatz nachteilig beeinflusst werden kann. Diese Interaktion zwischen Krankheitserreger, Wirt und möglichen Einflussfaktoren soll längerfristig am Beispiel der PKD Erkrankung untersucht werden.

Dieser Projektteil geht somit den folgenden zwei Fragestellungen nach:

1. Ändert sich über Generationen bei dem durch Besatz nicht beeinflussten, nativen Forellenstamm PKD Prävalenz, Infektionsintensität oder Pathologie bei *T. bryosalmonae* infizierten Bachforellen?
2. Bleibt eine unbeeinflusste Population über einige Jahre trotz PKD Erkrankung stabil oder ist Besatz nötig, um eine Populationsmindestgrösse aufrecht zu erhalten?

Bei diesem Teilprojekt haben sich die Kantone Aargau (Wyna), Schaffhausen (Wutach) und St. Gallen (Brübach) beteiligt. In Flüssen der entsprechenden Kantone wurde der Besatz gestoppt und der Bestand und die PKD Prävalenz, Infektionsintensität und Pathologie wird regelmässig kontrolliert.

*Tabelle 1: Untersuchungsergebnisse der Bachforellen aus dem **Brübach, (St. Gallen)**, Vergleich der Untersuchungsergebnisse der Jahre 2014 bis 2017, die Infektionsintensität mit *T. bryosalmonae* wurde nach der histologischen Beurteilung bestimmt (0 = keine Parasiten, 1 = vereinzelte Parasiten, 2 = geringgradige Infektionsintensität, 3 = gering- bis mittelgradig, 4 = mittelgradig, 5 = mittel- bis hochgradig, 6 = hochgradige Infektionsintensität), dargestellt sind die Mittelwerte aller untersuchten Tiere, Die Stärke der pathologischen Veränderungen wurde ebenfalls histologisch ermittelt (1 = vereinzelte Veränderungen, 2 = geringgradige Veränderungen, 3 = gering- bis mittelgradige Veränderungen, 4 = mittelgradige Veränderungen, 5 = mittel- bis hochgradige Veränderungen oder 6 = hochgradige Veränderungen), n.d.= nicht durchgeführt*

Jahr	Abfischungen Brübach		T.b. in Bachforellen				Pathologie
	N Sömmerlinge	N ältere Tiere	n	Prävalenz (%)		Infektionsintensität	
				Histologie	PCR		
2014	33	53	27	96	n.d.	5.4	3.9
2015	29	38	26	69	85	4	3.5
2016	72	19	27	85	100	4	3.8
2017	123	52	25	96	100	5.3	4.6

In allen drei Flüssen war eine ähnliche Tendenz erkennbar. Die PKD-Prävalenz und die Infektionsintensität mit *T. bryosalmonae* waren nach dem Besatzstopp in den letzten Jahren unverändert. Auch der



Schweregrad der Nierenveränderungen war unverändert oder sogar kontinuierlich ansteigend seit Beginn des Projektes (Tabelle 1, Figur 1b). Viele Tiere zeigten akute Nierenveränderungen, die auf eine schwerwiegende anhaltende Erkrankung hindeuten (Figur 1b). Trotz dieser Befunde sind die Sömmerlingszahlen in den letzten Jahren in der Wyna (Aargau) und im Brübach (St. Gallen) kontinuierlich angestiegen (Tabelle 1). In der Wutach (Schaffhausen) kann noch keine Aussage gemacht werden, da der Besatz erst im letzten Jahr gestoppt wurde. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Bachforellen trotz anhaltender hoher Infektionsprävalenz und –intensität nicht in hoher Zahl an PKD verenden. Weiter hat sich der Bestand trotz fehlendem Besatz eher erholt und ist nicht zusammen gebrochen.

#### 4.1.2.3 Todes- und Krankheitsursache bei freilebenden Marderartigen in der Schweiz: Daten von über 50 Jahren allgemeiner Gesundheitsüberwachung (Dissertation E. Akdesir)

Marderartige kommen weltweit vor und umfassen zahlreiche Arten. Es gibt jedoch nur wenige Informationen zu ihren Krankheiten. In der Schweiz besteht seit fast 60 Jahren ein allgemeines Gesundheitsüberwachungsprogramm für freilebende Wildtiere und in diesem Zusammenhang wurden tote Marderartige regelmässig zur pathologischen Untersuchung ans FIWI gebracht. Wir haben eine rückblickende Untersuchung der Diagnostikberichte zu Marderartigen durchgeführt, mit dem Ziel, einen Überblick der Todes- und Krankheitsursachen dieser Fleischfresser zu liefern. Wir wollten auch mögliche Unterschiede zwischen Tierarten und zeitliche Veränderungen des Krankheitsspektrums erfassen, und die pathologischen Bilder ausgewählter Krankheiten näher beschreiben.

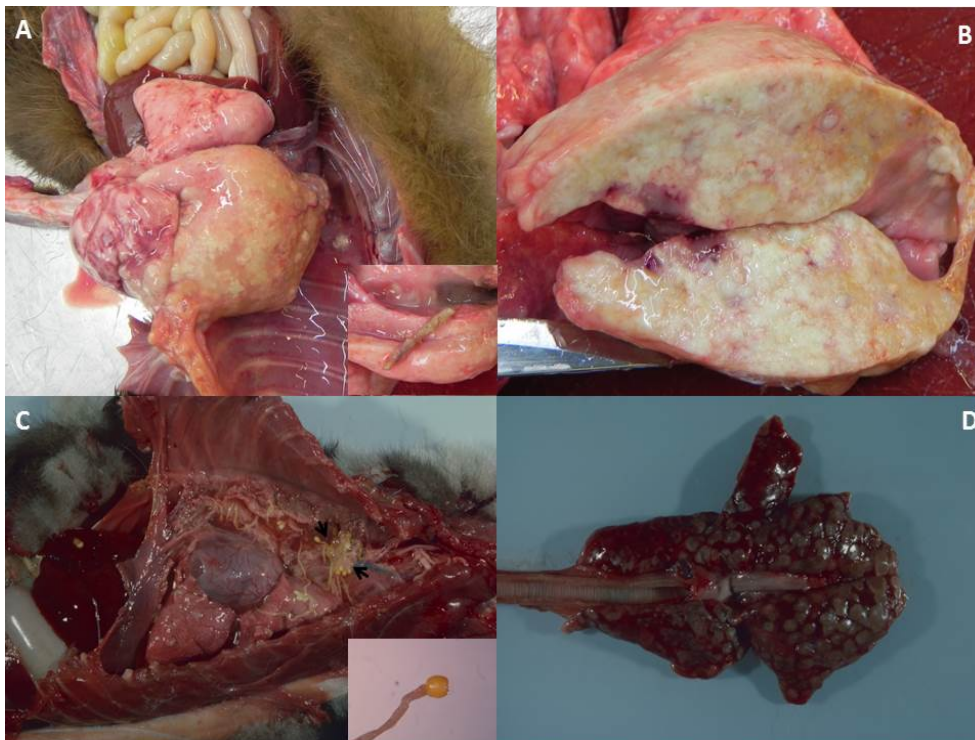


Abbildung: Beispiele von Infektionskrankheiten der Atemwege bei Marderartigen.  
 A) Stark veränderte Lunge eines Steinmarders, sichtbar im eröffneten Brustkorb: Hochgradige, eitrig-lungentzündliche Veränderungen durch pflanzliches Fremdmaterial (Bildeinsatz in der rechten unteren Ecke).  
 B) Querschnitt der gleichen Lunge wie auf dem Bild A: Das Gewebe ist kompakt und stark vereitert, es sind keine belüfteten Luftbläschen mehr zu erkennen.  
 C) Eröffneter Brustkorb eines Steinmarders mit zahlreichen Wurmlarven von *Mesocostoides lineatus*. Im Bildeinsatz ist eine Vergrößerung des Kopfbereichs eines der Würmer abgebildet.  
 D) Lunge eines Iltis mit nicht infektiöser Lungenentzündung (endogene Lipidpneumopathie), gekennzeichnet durch zahlreiche gräulich-gründliche, durch das Lungengewebe verstreute Herde.

Zwischen 1958-2015 wurden 566 Marderartige am FIWI untersucht. Es waren vor allem Steinmarder (*Martes foina*, 46%) und Dachse (*Meles meles*, 44%) und nur wenige Iltisse (*Mustela putorius*, 4.7%), Baummarder (*Martes martes*, 2%), Hermeline (*Mustela erminea*, 1.4%), Mauswiesel (*Mustela nivalis*, 0.8%) und Fischotter (*Lutra lutra*, 0.3%). Infektionskrankheiten (n=262) waren häufiger als nicht-infektiöse Krankheiten (n=169) und diese Infektionen waren meistens bakterieller oder viraler Ursache. Nicht-infektiöse Todesursachen bestanden vor allem aus Traumata oder Stoffwechselstörungen. Die häufigsten Diagnosen waren Staupe (75% dieser Fälle waren Dachse), Amyloidose (96% waren Marder), bakterielle Infektionen der Atemwege (alle Arten), Haarlinge (nur Dachse), Lungen- und Magendarm-Würmer (alle Arten). Weniger häufige Erkan-

kungen waren Histoplasmose (nur Dachse), Aspergillose, Toxoplasmose, Hepatozoonose und Sarkoptesräude (mehrere Marder aber nur ein einziger Dachs). An Staupe erkrankte Tiere zeigten typischerweise Veränderungen in der Lunge und im Gehirn. Dies wurde schon in einer früheren Studie beschrieben, allerdings konnten wir hier neu tierartsspezifische Veränderungen aufzeigen, wie das Vorkommen von abgestorbenen Zellen im Ependym (einem besonderen Gehirnbereich) beim Dachsen und die Abwesenheit von Synzitien (Bildung von mehrkernigen Zelleinheiten) bei Steinmardern. Amyloidose bei Mardern war makroskopisch durch eine hochgradige Milzvergrößerung gekennzeichnet, obwohl meistens auch weitere Organe betroffen waren, und sowohl der sogenannte AA- wie auch der AL-Amyloidose-Typ wurden nachgewiesen.

Insgesamt war das Krankheitsbild der Marderartigen in dieser Studie von einem grossen Anteil an Infektionen charakterisiert, mit auffälligen tierartigen Unterschieden. Lunge und Haut waren die am häufigsten betroffenen Organe. Ansteckende Krankheiten wie Staupe und Räude - sowie auch Tollwut - bei Marderartigen in der Schweiz zeigen ein ähnliches zeitliches Bild wie beim Rotfuchs (*Vulpes vulpes*), was auf punktuelle Übertragungen von Krankheitserregern von Füchsen auf Marderartige hindeutet. Diese Beobachtung unterstreicht die Rolle des Rotfuchses als «Reservoir» und Überträger von Viren und Parasiten, die für andere Tierarten – insbesondere Raubtiere – von Bedeutung sind.

#### Publikation:

Akdesir A, Origgi FC, Wimmershoff J, Frey J, Frey C, Ryser-Degiorgis M-P (2017). 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, 19 pp.

#### 4.1.2.4 Zahnbeurteilung und Körpermasse für die Altersbestimmung beim Eurasischen Luchs (*Lynx lynx*) unter Feldbedingungen – Instrumente für epidemiologische Studien und Artenschutzprojekte (Dissertation I. Marti)

Die Altersbestimmung von Individuen ist entscheidend für Untersuchungen zur Populationsdynamik und der Epidemiologie von Krankheiten. Zudem sind Informationen über das Alter von Einzeltieren wichtig, um entscheiden zu können, ob sich ein bestimmtes Tier zur Umsiedlung im Rahmen von Wiederansiedlungs- oder Aufstockungsprogrammen eignet. Allerdings gibt es für den Eurasischen Luchs, welcher in den 70er Jahren wieder in der Schweiz angesiedelt wurde, keine standardisierte Altersbestimmungsmethode, ausser das Zählen von Zementringen in einer Zahnwurzel. Diese Methode bedingt jedoch das Ziehen eines Zahns und eine kostspielige Analyse in einem spezialisierten Labor. Das Ziel dieser Arbeit war 1) die Entwicklung einer nicht invasiven, schnellen und kostensparenden Methode zur Altersbestimmung im Feld und 2) die Zusammenstellung von Referenzwerten für Körpermasse nach Geschlecht und Alterskategorie. Dazu wurden die Zähne von 140 freilebenden Luchsen mit bekanntem Alter beurteilt. Dabei konnte auf präparierte Schädel, Sektions- und Fangfotos zurückgegriffen werden. Für die Auswertung der Körpermasse standen insgesamt Daten von 180 freilebenden Luchsen, die eindeutig als juvenil, subadult oder adult bestimmt worden waren, zu Verfügung. Die Auswertung des Materials zeigte, dass mit zunehmendem Alter eine deutliche Verfärbung der Zähne, die Zunahme von Zahnstein, sowie der Verlust von Schneidezähnen beobachtet werden. Zudem verloren die Fang- und Backenzähne ihre charakteristischen Rillen und Spitzen. Basierend auf solchen Zahnabnutzungsmerkmalen konnten wir ein Bestimmungsschema entwickeln, mit dem man 6 verschiedene Alterskategorien unterscheiden kann. Zusätzlich konnte, gestützt auf die Milchzähne und den Zahnwechsel, ein feineres Schema für die Altersbestimmung von juvenilen Luchsen erstellt werden.

Was die Körpermessungen betrifft, stellten wir insgesamt Daten zu 17 unterschiedlichen Messwerten von männlichen und weiblichen, juvenilen, subadulten und adulten freilebenden Luchsen aus der Schweiz zusammen. Es konnte gezeigt werden, dass Luchse während ihrem ersten Lebensjahr sehr schnell an Gewicht und Grösse zulegen, Weibchen aber erst mit zwei und Männchen sogar erst mit drei Jahren ausgewachsen sind. Bei neugeborenen Luchsen gibt es, bis auf den Abstand zwischen Darm und Geschlechtsöffnung, keinen Unterschied zwischen den Geschlechtern. Erst ab dem Alter von 9-11 Monaten weisen Männchen einen weiteren Fangzahnabstand auf als Weibchen. Bei adulten Luchsen ist der Geschlechtsdimorphismus dann deutlich ausgeprägt. Mithilfe von statistischen Model-

len wurden zwei Klassifikationsbäume für männliche bzw. weibliche Luchse erstellt, die nun gebraucht werden können, um ein Tier als juvenil, subadult oder adult einzustufen.



**Abbildung:** Veränderung des Luchs-Gebisses mit zunehmendem Alter **a** Milchgebiss eines 4 Wochen alten Jungluchses, die Backenzähne sind gerade am Durchbrechen **b** Permanentes Gebiss einer 2-jährigen Luchsin; beige Zahnfarbe, kein Zahnstein, scharfe Zahnschmelzspitzen und deutliche Rillen auf den Fangzähnen **c** Gebiss eines 14-jährigen Luchses; gelbe Zähne, Zahnsteinbildung, deutlich abgerundete Spitzen sämtlicher Zähne, kompletter Verlust der Fangzahnrrillen

Beide Altersbestimmungsmethoden, die Zahnbeurteilung und die Klassifikationsbäume, können zu einer nicht invasiven, unmittelbaren, anwenderfreundlichen und kostensparenden Methode kombiniert werden und erreichen eine genügend hohe Treffsicherheit, um ihre Anwendung im Rahmen von unterschiedlichen Fragestellungen zu erlauben.

#### 4.1.2.5 Temperature driven emergence of Proliferative Kidney Disease in salmonid fish – role of ecology, evolution and immunology for aquatic diseases in riverine landscapes (SNF-Sinergia-Projekt)

Bei diesem Projekt ging es darum, Einflussfaktoren auf das Auftreten einer parasitären Krankheit (Proliferative Nierenkrankheit der Salmoniden PKD), zu ermitteln um basierend auf diesen Resultaten Vorhersagen für die künftige Entwicklung der Krankheit in Fließgewässern machen zu können. Um dieses Ziel zu erreichen wurden einerseits Feldstudien an zwei ausgesuchten Bächen in der Zentral- und der Westschweiz und andererseits Laborstudien durchgeführt. In beiden Bächen wurden über einen Zeitraum von drei Jahren jährlich im Frühsommer und im Herbst je drei Stellen beprobt. Einerseits wurden die Populationsdichten gemessen und andererseits wurde der PKD-Status der dort lebenden Bachforellen-Sömmerlinge ermittelt.

Die Untersuchungen zeigten über die drei Jahre ein relativ einheitliches Bild. Die PKD-Prävalenz war in der obersten Stelle des Boiron de Morges immer Null oder ganz gering, wobei die Werte bei der zweiten Beprobung jeweils leicht zunahm. Bei den beiden unteren Stellen war ebenfalls eine Zunahme innerhalb der beiden Jahresbeprobungen zu verzeichnen. Die Werte waren aber von Beginn weg viel höher und erreichten bis zu 100%. Dasselbe Bild zeigte sich in der Wigger, auch hier mit den tiefsten Werten an der obersten Stelle und höheren Werten an den Folgestellen mit einer tendenziellen Zunahme von der ersten zur zweiten Beprobung. Eine Übereinstimmung bestand zwischen Prävalenz und dem Nachweis von Bryozoen bzw. Parasitensporen im Wasser, letzteres mittels eDNA-Nachweis. So wurden im Boiron de Morges an der obersten Stelle weder Bryozoen noch DNA von *T. bryosalmonae* gefunden. Die eDNA Untersuchungen zeigten ferner, dass Sporen offenbar über eine längere Zeit im Sommer abgegeben werden, wobei nicht ermittelt werden kann, ob die Sporen von Fischen oder Bryozoen ausgeschieden werden.

Die Laborversuche am FIWI betrafen drei Hauptaspekte, wobei es immer um den Einfluss auf die Infektion und das Krankheitsgeschehen ging: Wassertemperatur, Erregerdichte bei der Infektion und Status der Fische bei der Infektion.

Mit den Laborversuchen konnte gezeigt werden, dass verschiedene Aspekte des Parasitenzyklus im Fischwirt temperaturabhängig sind. So werden erste Parasiten in den Fischen bei tieferen Temperaturen zu einem späteren Zeitpunkt gefunden als bei höheren Temperaturen, was für eine langsamere Entwicklung der Parasiten im Fisch spricht. Da alle Fische zum selben Zeitpunkt und nur für eine defi-



nierte Zeitdauer an Parasiten exponiert wurden, bedeutet der unterschiedliche Zeitpunkt, zu dem erste Parasiten nachgewiesen werden, dass vor dem Erstnachweis die vorhandene Parasitenmenge zu gering war, um mit den angewandten Nachweismethoden entdeckt zu werden. Dies erklärt auch die zu Beginn unterschiedlichen Prävalenzwerte. Bei beiden Temperaturen nahm die Parasitenmenge in den Fischen zunächst zu um dann ein Plateau mit leicht abnehmender Tendenz zu erreichen. Das Erreichen des Maximalwertes, welches auch gleichzeitig dem Beginn der Sporenausscheidung entsprach, war temperaturabhängig. Nicht von der Temperatur beeinflusst waren hingegen die Parasitenintensität und die Menge an ausgeschiedenen Sporen.

Die Exposition von Fischen über einen definierten Zeitraum an unterschiedliche Parasitenmengen hatte einen Einfluss auf den Erstnachweis von Parasiten, die Prävalenz und den Infektionsgrad, nicht aber auf den Beginn der Parasitenausscheidung durch die Fische. Die Menge an ausgeschiedenen Sporen war bei Fischen, die an eine geringere Anzahl Parasiten exponiert worden waren, leicht tiefer als bei den anderen Gruppen. Zudem erholten sich mehr Fische bis zum Ende des Experimentes.

Bei einer Untersuchung des Einflusses von Abwasser auf Bryozoen, die durch den Projektpartner an der EAWAG durchgeführt wurden, konnte gezeigt werden, dass die Bryozoen unter Abwassereinfluss zahlreicher auftreten und auch stärker infiziert sind. Damit kann davon ausgegangen werden, dass sie auch mehr Parasiten ausscheiden, was, wie die Dichteversuche gezeigt haben, einen Einfluss auf die Prävalenz und den Infektionsgrad der exponierten Fische haben kann.

Eine weitere Frage betraf die Empfänglichkeit von Fischen verschiedener Altersstufen. Um dies zu klären, wurden Fische unterschiedlichen Alters aber derselben Herkunft gleichzeitig einer gleichen Anzahl Parasiten pro Fisch exponiert. 100% der Sömmerlinge waren infiziert, während es bei den einjährigen Fischen nur 90% waren. Bei den älteren Fischen war auch der Infektionsgrad und die Ausprägung der Nierenveränderungen geringer. Die Versuche haben aber gezeigt, dass durchaus auch Fische, die älter als ein Jahr sind, bei Erstkontakt empfänglich für die Infektion sind und letztlich auch Sporen ausscheiden.

Von den Fischen eines der beiden Modellgewässer wurden genetische Studien (Genotypisierung von Microsatelliten) durchgeführt. Dabei ergaben sich kaum Unterschiede zwischen den Fischen der verschiedenen Standorte.

Basierend auf den Daten aus den Felduntersuchungen und den Laborversuchen wurde durch den Projektpartner an der EPFL in Lausanne ein Modell erarbeitet, das es erlaubt Voraussagen zur weiteren Verbreitung der PKD zu machen.

Durch das ebenfalls als Partner am Projekt beteiligte Team der Universität Aberdeen sowie dem Partner an der EAWAG wurden einerseits Untersuchungen zur Immun-Genexpression von Bryozoen durchgeführt andererseits wurde das Genom von *T. bryosalmonae* analysiert. Letzteres erwies sich als sehr stark reduziert.

Haupterkenntnisse aus dem Projekt sind:

- Kenntnis der Bryozoen-Biomasse erlaubt es, eine Vorhersage zur Prävalenz von mit *T. bryosalmonae* infizierten Fischen.
- PKD Prävalenz und Ausprägung nehmen mit steigender Parasitenexposition und Temperatur zu.
- Abwasserzuflüsse scheinen das Bryozoenvorkommen und damit indirekt auch die PKD-Prävalenz zu fördern.
- Überlebende Fische erwerben zumindest eine Teilimmunität gegen Neu-Infektionen
- Das Genom von *T. bryosalmonae* ist sehr stark reduziert.

Publikationen:

Carraro L, Bertuzzo E, Mari L, Fontes I, Hartikainen H, Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Wahli T, Jokela J, Gatto M, Rinaldo A (2017). Integrated field, laboratory, and theoretical study of PKD spread in a Swiss prealpine river. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(45):11992-11997.

Strepparava N, Segner H, Ros A, Hartikainen H, Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2017). Temperature-related parasite infection dynamics: the case of proliferative kidney disease of brown trout." *Parasitology* <https://doi.org/10.1017/S0031182017001482>.



### 4.1.3 Tierschutz bei Fischen und Wildtieren

Zum Arbeitsbereich des FIWI als Schweizer Kompetenzzentrum für Fische und Wildtiere gehören auch Abklärungen zum Tierschutz von 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
New marketable <i>in vitro</i> assay for screening fragrance ingredients for their bioaccumulation potential	KTI, Industrie	Abgeschlossen	Kropf, Segner
Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	BLV	Abgeschlossen	Keeling, von Siebenthal, Wahli
Übertragbarkeit des <i>in-vitro</i> Metabolismus Assays auf Karpfen	Stiftung Forschung 3 R	Abgeschlossen	Bischoff-Goeritz, Segner
A tiered testing strategy for rapid estimation of bioaccumulation by a combined modelling - <i>in vitro</i> 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 of regulatory purposes - extension	Firmenich	Laufend	Kropf, Segner

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

#### 4.1.3.1 Entwicklung und Validierung von *in vitro* Methoden als Alternative zu dem *in vivo* Bioakkumulationstest mit Fischen

Das FIWI ist seit mehreren Jahren an einem internationalen Konsortium beteiligt, das die Entwicklung von 3R (Replace, Reduce, Refine) Alternativen zu *in vivo* Toxizitätstests zum Ziel hat. Gegenwärtig liegt der Fokus auf dem Bioakkumulationstest mit Fischen. Die Identifizierung der bioakkumulativen Eigenschaften ist weltweit ein zentrales Element in der regulatorischen Risikobewertung von Chemikalien. Die Bioakkumulation wird standardmässig mittels eines *in vivo* Testverfahrens mit Fischen bestimmt (OECD Test-Richtlinie 305). Der Test ist allerdings teuer (> 100 000 Euro pro Substanz), zeitaufwendig (> 60 Tage), und aus ethischer Sicht problematisch, da er eine hohe Anzahl von Versuchstieren benötigt (> 100 Fische pro Test). Allein in Europa müssten im Rahmen der REACH-Regulation in den nächsten Jahren Biokkumulationsdaten für mehr als 3000 Stoffe erhoben werden, was mit einer Versuchstierzahl von mindestens 300 000 Fischen verbunden wäre.

Allerdings haben Forschungsarbeiten der letzten Jahre gezeigt, dass durch eine gestufte Prüfstrategie, der Einsatz des *in vivo* Bioakkumulationstestes mit Fischen zumindest reduziert, wenn nicht sogar völlig ersetzt werden kann (3R-Prinzip, s.o.). Dabei wird in einem ersten Schritt mit Hilfe von *in silico* Verfahren die maximale Bioakkumulation der zu testenden Chemikalie berechnet. In einem zweiten Schritt wird dann mit Hilfe von *in vitro* Assays untersucht, ob der Stoff von Fischen biotransformiert werden kann. Falls dies der Fall ist, würde dies zu einer reduzierten Bioakkumulation führen. Durch die Kombination der Information aus den beiden Schritten kann dann die reale Bioakkumulation in Fischen vorhergesagt werden, ohne dass es einen *in vivo* Belastung von Tieren braucht.

Als *in vitro* Assays zur Messung der Biotransformation von Xenobiotika werden Leberpräparationen von Forellen verwendet, insbesondere isolierte Leberzellen. Das FIWI hat eine lange Tradition in *in vitro* Untersuchungen an Fisch-Leberzellen und ist international führend in diesem Forschungsfeld. In Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen aus den USA und Deutschland wurden die *in vitro* Assays standardisiert und physiologische Modelle entwickelt, die eine Extrapolation der *in vitro* Daten auf den intakten Fisch ermöglichen. Die *in vitro* Assays konnten in internationalen Ringtests validiert werden und wurden inzwischen von der OECD als Test Guidelines angenommen (OECD TG 309a, b).

Die nun anstehende Herausforderung besteht darin, dass die neuartigen *in vitro* Testverfahren von der Industrie tatsächlich in der Praxis der Chemikalienprüfung genutzt werden. Das FIWI hat hierzu ein gemeinsames Forschungsprojekt durchgeführt mit der Eawag und Firmenich SA aus Genf, einem der Marktführer in der Herstellung von Duftinhaltsstoffen. Projektverantwortlicher am FIWI war Christian Kropf. Finanziell wurde das Projekt durch die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) gefördert. Ziel des Forschungsvorhabens war es, die praktische Anwendbarkeit der *in vitro* Biotransformations-Assays für die Bioakkumulationsprüfung von Duftstoffen zu evaluieren. Diese Gruppe von Chemikalien sind auf Grund ihrer hohen Flüchtigkeit und Lipophilie sehr schwierig zu testen. Die Ergebnisse des Forschungsprojektes belegen jedoch klar, dass die *in vitro* Assays auch für solch problematische Testsubstanzen geeignet sind und valide Vorhersagen der *in vivo* Bioakkumulation in Fischen liefern. Damit wurde ein wesentlicher Schritt zur Praxisumsetzung der neuen Prüfverfahren und zur Reduktion respektive den Ersatz von *in vivo* Tests gemacht.

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

Anerkannte, validierte Nachweismethoden sind eine unabdingbare Voraussetzung um Krankheiten bzw. deren Verursacher diagnostizieren zu können. 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 dieses Feld gehören z.B. Forschungsprojekte zur Entwicklung von Impfstoffen gegen infektiöse Krankheitserreger, aber auch die Erarbeitung von risikobasierten Überwachungsprogrammen.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Vakzineentwicklung gegen Furunkulose	NF	Abgeschlossen	Origgi, Wahli, Segner, Frey
Saprolegnia – Warum wird der Erreger zu einem Problem in Schweizer Gewässern? Pathogen Charakterisierung auf einer molekularen Ebene.	BAFU, Kantone	Laufend	Wahli, Damiana Ravasi (SUPSI)

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

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

### 5.1 Publikationen

#### 5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Bailey C, Segner H, Casanova-Nakayama A, Wahli T (2017). Who needs the hotspot? The effect of temperature on the fish host immune response to *Tetracapsuloides bryosalmonae* the causative agent of proliferative kidney disease. *Fish & Shellfish Immunology* 63:424-437.
- Bailey C, Segner H, Wahli T (2017). What goes around comes around: an investigation of resistance to proliferative kidney disease in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) following experimental re-exposure. *Journal of Fish Diseases* 40: 1599-1612.
- Carraro L, Bertuzzo E, Mari L, Fontes I, Hartikainen H, Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Wahli T, Jokela J, Gatto M, Rinaldo A (2017). Integrated field, laboratory, and theoretical study of PKD spread in a Swiss prealpine river. *PNAS* 114, 45. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1713691114](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1713691114).
- Cieslak M, Wahli T, Diserens N, Haenen OLM, Schütze H (2017). Phylogeny of the infectious hematopoietic necrosis virus in European aquaculture. *PLoS ONE* 12(9): e0184490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184490>
- Diserens N, Falzon LC, von Siebenthal B, Schüpbach-Regula G, Wahli T (2017). Validation of a model for ranking aquaculture facilities for risk-based disease surveillance. *Preventive Veterinary Medicine* 145:32-40.
- Gelormini G, Gauthier D, Vilei E, Crampe J-P, Frey J, Ryser-Degiorgis M-P (2017). Infectious keratoconjunctivitis in wild Caprinae: merging field observations and molecular analyses sheds light on factors shaping outbreak. *BMC Veterinary Research* 13:67, 19 pp.
- Guevara Soto M, Vidondo B, Vaughan L, Rubin J-F, Segner H, Schmidt-Posthaus H (2017). Temporal development of epitheliocystis infections in brown trout (*Salmo trutta*) during the course of the year and comparison between consecutive years. *Journal of Fish Diseases* 40(6): 811-819
- Hawliczek-Ignarski A, Cenijn P, Legler J, Segner H, Legradi J (2017). Mode of action assignment of chemicals using toxicogenomics: a case study with oxidative uncouplers. *Frontiers in Environmental Sciences* 5: article 80.
- Lange C, Lechleiter S, Bula M, Hirschi R, Schmidt-Posthaus H (2017). *Mycobacterium* spp. associated with proliferative lesions in pufferfish. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 37(3):126-132
- Origgi FC, Benedicenti O, Segner H, Sattler U, Wahli T, Frey J (2017). *Aeromonas salmonicida* type III secretion system-effectors-mediated immune suppression in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish & Shellfish Immunology*, 60: 334-345.
- 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*). *Veterinary Pathology*, 54:686-694.
- Palikova M, Papezikova I, Markova Z, Navratil S, Mares J, Mares L, Vojtek L, Hyrsil P, Jelinkova E, Schmidt-Posthaus H (2017). Proliferative kidney disease in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) under intensive breeding conditions: Pathogenesis and haematological and immune parameters. *Veterinary Parasitology*, 238: 5-16
- Pewsner M, Origgi FC, Frey J, Ryser-Degiorgis M-P (2017). Assessing fifty years of general health surveillance of roe deer in Switzerland: A retrospective analysis of necropsy reports. *PLoSone*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170338>
- Rehberger K, Werner I, Hitzfeld B, Segner H, Baumann L (2017). 20 Years of fish immunotoxicology – what we know and where we are. *Critical Reviews in Toxicology*, 47:6: 509-535, DOI: 10.1080/10408444.2017.1288024

- Schmidt-Posthaus H, Ros A, Hirschi R, Schneider E (2017). Comparative study of proliferative kidney disease in grayling (*Thymallus thymallus*) and brown trout (*Salmo trutta fario*): an exposure experiment. *Diseases of Aquatic Organisms*, 123, 193-203
- Segner H, Verburg-van Kemenade BML, Chadzinska M (2017). The immunomodulatory function of the hypothalamus-pituitary-gonad axis: proximate mechanism for reproduction-immune trade-offs? *Developmental and Comparative Immunology* 66: 43-60.
- Sonnenburg J, Ryser-Degiorgis M-P, Kuiken T, Ferroglio E, Ulrich RG, Conraths FJ, Gortázar C, Staubach C, and APHAEA project partners (2017). Harmonizing methods for wildlife abundance estimation and pathogen detection in Europe—a questionnaire survey on three selected host-pathogen combinations. *BMC Veterinary Research* 13:53, 10 pp.
- Strobel A, Schmid P, Burkhardt-Holm P, Segner H, Zennegg M (2017). Persistent organic pollutants in red- and white-blooded High Antarctic notothenioid fish from the remote Weddell Sea. *Chemosphere* 193: 213-222.
- Szwejszer E, Maciuszek M, Casanova A, Homa J, Segner H, Verburg-van Kemenade L, Chadzinska M (2017). A role for multiple estrogen receptors in immune regulation of common carp. *Developmental and Comparative Immunology* 66: 61-72.
- Szwejszer E, Pijanowski L, Maciuszek M, Ptak A, Wartalski K, Duda M, Segner H, Verburg van Kemenade BML, Chadzinska M (2017). Stress differentially affects the systemic and leukocyte estrogen network in common carp. *Fish and Shellfish Immunology* 68: 190-201.
- Thai Giang P, Burkina V, Sakalli S, Schmidt-Posthaus H, Krøyer Martin R, Randák T, Grabic R, Grabicová K, Fedorova G, Koba O, Golovko O, Turek J, Červený D, Kolářová J, Vladimír Z (2017) Effects of multi-component mixtures from sewage treatment plant effluent on common carp (*Cyprinus carpio*) under fully realistic condition. *Environmental Management*, DOI 10.1007/s00267-017-0964-7
- Way K, Haenen O, Stone D, Adamek M, Bergmann SM, Bigarré L, Diserens N, El-Matbouli M, Gjessing MC, Jung-Schroers V, Leguay E, Matras M, Olesen NJ, Panzarin V, Piačková V, Toffan A, Vendramin N, Veselý F, Waltzek T (2017). Emergence of carp edema virus (CEV) and its significance to European common carp and koi *Cyprinus carpio*. *Diseases of Aquatic Organisms* 126:155-166.

### 5.1.2 Buchbeiträge

- Origi FC (2017). Malattie infettive dei rettili (Infectious diseases of reptiles), Chapter 23, in *Medicina e chirurgia degli animali esotici (Exotic animals medicine and surgery)*, Selleri P, De Girolamo N and Collarile T editors, P. 250. Poletto editore, Milano, Italy.
- Segner H (2017). Preface. In: Araujo CVM, Shinn C (eds). *Ecotoxicology in Latin America*. Nova Publishers, New York.
- Ryser-Degiorgis M.-P. 2017. Krankheiten – ein entscheidender Faktor im Wildtiermanagement. In: Robin K., Graf R. F., Schnidrig R. *Wildtiermanagement – eine Einführung*. Haupt Verlag, Bern, Switzerland. P. 206-207.

### 5.1.3 Weitere Publikationen

- Bailey C, Schmidt-Posthaus H, Strepparava N, Wahli T, Segner H (2017). River Recovery. *Pan European Networks: Science & Technology* 23: 204-205.
- Ryser-Degiorgis M-P, Moore-Jones G (2017). Zoppina – una malattia da combattere. *Caccia e Pesca* 4: 21-23.
- Ryser-Degiorgis M-P, Moore-Jones G (2017). Moderhinke – eine zu bekämpfende Tierkrankheit. *Schweizer Jäger* 6: 58-59.

- Schneider E, Schmidt-Posthaus H (2017) Die proliferative Nierenerkrankung in der Wutach. Verbandszeitschrift LFV Baden-Württemberg 1/2017
- Segner H (2017). Declining fish stocks: complex pathways of toxic chemical impact. Open Access Government, August 2017, pp.164-165
- Segner H (2017). Shrinking fish stocks. The effect of environmental sex hormones on immunity. Scientia, Volume 109: 42-45.
- Segner H, Bailey CB, Schmidt-Posthaus H, Strepparava N, Wahli T (2017). River recovery. The University of Bern's Centre for Fish and Wildlife Health discusses climate change and proliferative kidney disease. Pan European Networks: Science and Technology 23.
- Haas C, Ryser-Degiorgis M-P (2017). Wildschweintrübe – bekannter Parasit, neuer Wirt? Schweizer Jäger 07/17: 34-35.
- Ryser-Degiorgis M-P, Suter D, Wunderwald C, Gerner T (2017). Wildtierkrankheiten auf dem Vormarsch – Nach der Rindertuberkulose nun die Afrikanische Schweinepest. Schweizer Jäger 12/07: 26-30.

#### 5.1.4 Laufende Diplom- / Masterarbeiten, Dissertationen

- 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. Ph:D 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.
- Herzog Elio. Hepatic vitellogenin mRNA levels in rainbow trout reacting to modified feeding regimes and infection with *Tetracapsuloides bryosalmonae*. Bachelor of Science Arbeit. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner
- Keller Cora, Bachforellensterben in der Thur, mögliche Ursachen und Vergleich zum Schwarze Forellen Syndrom. Masterarbeit Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Heike Schmidt-Posthaus.
- Kernen Larissa. The impact of environmental estrogens on thymus development and function in zebrafish. PhD thesis. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner
- Menoud Valérie. Assessing fifteen years of general health surveillance in Alpine chamois (*Rupicapra rupicapra*) in Switzerland: retrospective analysis of necropsy reports (2002-2016). Masterarbeit. Vetsuisse Fakultät, Universität Bern. Betreuerin: Marie-Pierre Ryser
- 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
- Rehberger Kristina. Fish immunotoxicology: challenges and new approaches. PhD Thesis. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern. Betreuer: Helmut Segner
- 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

von Siebenthal Elena Wernicke. 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

- Bailey Christyn John (2017). Connecting the dots: Immunological and ecological perspectives of the host immune response to *Tetracapsuloides bryosalmonae* in Salmonids. PhD Philosophisch-naturwissenschaftliche Fakultät, Universität Bern, 131 pp.
- Guevara Soto Maricruz (2017) Emerging diseases which threaten sustainable aquaculture and wild fish populations. Epitheliocystis. PhD Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 56 pp.
- Kneubühler Adrian (2017) Gesundheitsüberwachung der Fische im Zoologischen Garten Basel. Masterarbeit, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 53 pp.
- Kropf Christian (2017). ATP-binding cassette transporters in gills of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Universität Bern, 135 pp.
- Haas C. S. A. 2017. Epidemiological investigations of sarcoptic mange in wild boar (*Sus scrofa*). Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland, 86 pp.
- Akdesir E.. 2017. Causes of mortality and morbidity in free-ranging mustelids in Switzerland: necropsy data from over 50 years of general health surveillance. Med. Vet. Dissertation, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland, 96 pp. (co-supervised by F. Origgi, FIWI; EWDA student poster award 2016)
- Marti Iris (2017) Dentition evaluation and morphological measurements for age estimation of Eurasian lynx (*Lynx lynx*) under field conditions – tools for epidemiological studies and species conservation, Dissertation, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 66 pp.

#### 5.1.6 Projektberichte

- Rehberger K, Segner H (2017) Evaluation of *in vitro* assays using fish immune cells to screen for the immunotoxic potential of chemicals, Schlussbericht an das Oekotoxzentrum im Sep 2017
- Schmidt-Posthaus H, Bittner D, vonLanthen P (2017) Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2016; Populationsgenetische Untersuchungen an Bachforellen in der Wyna“, Januar 2017
- Schmidt-Posthaus H (2017) Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2016 Kanton St. Gallen“, Dezember 2017, 15 pp.
- Schmidt-Posthaus H, Schneider E (2017) Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Wanderhindernissen auf die Verbreitung der PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchung 2017“, Dezember 2017, 12 pp.
- Wahli T, Ravasi D (2017). Saprolegnia – Why is it becoming a problem in Swiss rivers? Characterization at the molecular level and in regard to pathological features in affected fish. Intermediate report. Januar 2017, 14 pp.

### 5.1.7 Tagungsberichte

Nguyen NT, Duff JP, Gavier-Widén D, Grillo T, He H, Lee H, Ratanakorn P, Rijks JM, Ryser-Degiorgis M-P, Sleeman JM, Stephen C, Tana T, Uhart M, Zimmer P (2017). Report of the Workshop on evidence-based design of National Wildlife Health Programs. Prepared in cooperation with the Wildlife Disease Association. Workshop held in conjunction with the 2016 Annual Wildlife Disease Association Conference, Greek Peak Mountain Resort, New York. Edited by United States Geological Survey (USGS). 28 pp.

## 5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

Anghel N, Winzer PA, Cardoso R, Aguado-Martinez A, Rieder J, Barrett LK, Vidadala RSR, Huang W, Choi R, Hulverson MA, Maly DJ, Fan E, Segner H, van Voorhis WC, Ojo KK, Hemphill A (2017). Comparative study between pregnant mouse interference test and zebrafish embryo development tests: a possible replacement in anti-parasitic chemotherapy trials? ApicoWplexa- 4th International Meeting on Apicomplexa in Farm Animals. 11.- 14.10.2017, Madrid, Spanien (Vortrag)

Arnot J, Bury N, Embry MK, Hogstrand C, Segner H, Stadnicka-Michalak J, Schirmer K (2017). A tiered testing strategy for rapid estimation of bioaccumulation by a combined modelling – in vitro testing approach: identification of test chemicals“.27th Annual Meeting of the SETAC Europe. 7.-11.5.2017, Brüssel, Belgien (Poster)

Bailey C, Segner H, Wahli T, (2017). An immunological investigation of resistance in rainbow trout to *Tetracapsuloides bryosalmonae*. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Poster)

Bailey C, Segner H, Wahli T, (2017). The heat is on: The effect of temperature on the immune response of rainbow trout to *Tetracapsuloides bryosalmonae* the causative agent of Proliferative Kidney Disease. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Poster)

Baumann L, Segner H, Holbech H, Weltje L, Braunbeck T (2017). Interference of hepatotoxicity with endocrine activity in fish.“ 27th Annual Meeting of the SETAC Europe. 7.-11.5.2017, Brüssel, Belgien (Poster)

Delalay G, Diserens N, Berezowski J, Schmidt-Posthaus H (2017). Bacterial infections and antibiotic resistance in aquaculture, ornamental and pond fish. Vetsuisse Public Health Conference, 30.11.2017, Bern (Poster)

Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T, (2017). Genetic diversity of infectious pancreatic necrosis virus (IPNV) isolated since 2004 from salmonids in Switzerland. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Poster)

Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T, (2017). Survey of the occurrence of notifiable viral diseases in farmed and feral salmonids in Switzerland. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Vortrag)

Embry MR, Fay K, Bernhard MJ, Bischof I, Davis JW, Domoradzki J, Haider M, Hu J, Johanning KM, Laue H, Nabb D, Nichols J, Peterson H, Schlechtriem C, Segner H, Weeks J (2017). *In vitro* to *in vivo* extrapolation of hepatic metabolism in fish: update on development of OECD test guidelines and guidance document“. 27th Annual Meeting of the SETAC Europe. 7.-11.5.2017, Brüssel, Belgien (Poster)

Gorgoglione B, Bailey C, Wahli T (2017). Climate change will enhance *Tetracapsuloides bryosalmonae* two host life-cycle and increase the severity of Proliferative Kidney Disease outbreaks. The American Fishery Society - Fish Health Section (AFS-FHS) & Great Lakes Fishery Commission - Fish Health Committee (GLFC-FHC) Joint Meeting, 2.-3.4.2017, Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA (Vortrag)

Guarin Santiago M, Segner H, Kernen L, Baumann L, Schmidt-Posthuas H (2017) Establishmet of a Zebrafish health monitoring program at the ZFFF – Zebrafish Facility at FIWI. 10<sup>th</sup> annual Swiss Zebrafish meeting, 27.1.2017, Bern (Poster)

- Haas C, Origgi FC, Rossi S, López-Olvera JR, Rossi L, Castillo-Contreras R, Mamsten A, Dalin A-M, Orusa R, Robetto S, Pignata L, Lavín S, Ryser-Degiorgis M-P (2017). Etude sétologique chez le sanglier (*Sus scrofa*) en Suisse et dans d'autres pays européens: Sarcopites scabiei semble être plus répandu qu'on ne le pensait. 33èmes Rencontres du GEEFSM. 1.-4.6.2017, Cofrentes, Spain (Vortrag Ryser)
- Johanning KM, Segner H, Burket SB, Brooks B, Long A, Strobel A, Fontenot Q, Kropf C, Ferrara A (2017). Assessment of chemical biotransformation using the fish hepatic in vitro metabolism assay: a fish species comparison. 27th Annual Meeting of the SETAC Europe. 7.-11.5.2017, Brüssel, Belgien (Vortrag)
- Kernen L, Segner H, Schmidt-Posthaus H (2017). Einfluss von Östrogenen auf den Thymus von Fischen. Nacht der Forschung, Universität Bern. 15.9.2017, Bern (Poster).
- Kropf C, Berthaud F, Gimeno S, Segner H, Begnaud F (2017). In vitro screening to assess biotransformation rates and bioaccumulation potential of volatile and hydrophobic fragrance ingredients. 27th Annual Meeting of the SETAC Europe. 7.-11.5.2017, Brüssel, Belgien (Poster)
- Moore-Jones G, Ryser M-P (2017). Untersuchung zur Moderhinke in der Schweiz. Wildhüter-Versammlung, Jagdinspektorat. 07.04.2017, Münsingen (Vortrag)
- Moore-Jones G, Ryser M-P (2017). Untersuchung zur Moderhinke in der Schweiz. Wildhüter-Rapport, Amt für Jagd und Fischerei. 4.8.2017, Maienfeld (Vortrag)
- Moore-Jones G, Ryser M-P (2017). Untersuchung zur Moderhinke in der Schweiz. Wildhüter-Rapport, Centre de conservation de la faune et de la nature. 23.8.2017, St-Sulpice (Vortrag)
- Moore-Jones G, Ryser-Degiorgis M-P (2017). Die Moderhinke – eine tierschutzrelevante Krankheit bei Wild- und Hauswiederkäuern. Nacht der Forschung, Universität Bern. 16.09.2017, Bern (Poster)
- Norberg-King T, Embry M, Belanger SE, Braunbeck T, Butler JD, Dorn PB, Farr B, Guiney PD, Hughes S, Jeffries M, Journal R, Leonard M, McMaster M, Oris JT, Ryder K, Segner H, Senac T, van der Kraak G, Wilson P, Whale G (2017) The effluent toxicity assessment toolbox – international perspective on tools and concepts and opportunities for animal alternatives. 27th Annual Meeting of the SETAC Europe. 7.-11.5.2017, Brüssel, Belgien (Vortrag)
- Origgi FC (2017). Pathology of Amphibians. Europola course. 17.2.2017, Bern (Vortrag)
- Origgi FC (2017). Quadri istologici pre e post chirurgici in medicina dei rettili e dei mammiferi (Surgical pathology: Una parte per il tutto o quasi) (pre and post-surgical histological findings in reptile and small mammal surgery (Surgical pathology: A part for the whole or almost)). SCIVAC annual conference. 26.-28.5.2017, Rimini, Italien (Eingeladener Vortrag)
- Origgi FC (2017). Ranid herpesvirus 3: Facing the pathogen "cold blooded" (2017). Departmental seminar, Department of molecular genetics and microbiology, University of Florida. 3.11.2017, Gainesville, FL, USA (Eingeladener Vortrag).
- Origgi FC (2017). Reptile anatomy and physiology. Amphibian anatomy and Physiology. Reptile pathology. Amphibian Pathology. Reptile infectious diseases. Diagnostic of infectious diseases in reptiles. Lectures set at the Master "Reproduction, management, pathology and therapy of not conventional animals" at the University of Parma. 12.-13.9.2017, Parma, Italien (Vortrag)
- Origgi FC (2017). Viral diseases, pathologies and challenges. "Sanita' veterinaria a salvaguardia delle tartarughe marine" (Aspects of veterinary health applied to sea turtle conservation). Istituto Zooprofilattico della Campania. 19.10.2017, Portici, Italien (Vortrag)
- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Otten P, Akdesir E, Gaschen V, Bultet-Aguilar L, Wahli T, Sattler U, Stoffel MH (2017). Ranid herpesvirus 3 (RHV3), a novel virus associated with a proliferative skin disease in free-ranging wild common frogs (*Rana temporaria*). 10th International symposium on viruses of lower vertebrates and 4th International symposium on Ranavirus combined conferences. 4.-10.6.2017, Budapest, Ungarn (Vortrag)



- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Otten P, Akdesir E, Gaschen V, Bultet-Aguilar L, Wahli T, Sattler U, Stoffel MH (2017). Ranid Herpesvirus 3, a novel amphibian herpesvirus associated with a proliferative skin disease in free-ranging, wild common frogs (*Rana temporaria*). Satellite Workshop of the 42nd Annual International Herpesvirus Workshop (IHW 2017) at the 5th Veterinary Herpesvirus Symposium of the European Society for Veterinary Virology. 29.7.-2.8.2017, Ghent, Belgien (Vortrag)
- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Otten P, Akdesir E, Gaschen V, Bultet-Aguilar L, Wahli T, Sattler U, Stoffel MH (2017). Ranid herpesvirus 3 (RHV3), a novel amphibian herpesvirus associated with proliferative dermatitis in free ranging common frogs (*Rana temporaria*). Joint Annual Meeting SSM, SSI, SSHH, SSTMP, SSTTM. 30.8.-1.9.2017, Basel (Vortrag)
- Ravasi D, De Respinis S, Tonolla M, Wahli T (2017). Saprolegnia – Why is it becoming a problem in Swiss rivers ? Characterization at the molecular level and in regard to pathological features in affected fish. CSF Conference - Population genomics of fungal and Oomycete Diseases of Animals and Plants, 7.-11.5.2017, Monte Verità Conference Center, Ascona (Poster)
- Ryser-Degiorgis M-P (2017). Wildtiere und Zoonosen. Weiterbildungskurs für die Wildhüter des Kanton Bern, Münsingen/BE, 31.5.2017 (Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P (2017). Post-mortem Untersuchungen von gehegten Hirschen. Weiterbildungskurs für Hirschhalter (organisiert durch AGRIDEA und den Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleine Wiederkäuer). 12.5.2017, Le Locle (Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P (2017). Infectious keratoconjunctivitis of small wild Caprinae: a complex interplay among the pathogen, the host and the environment. International Symposium „Ecology of Infectious Diseases“ of the ZIBI Summerschool. 26-27.6.2017, Berlin, Deutschland (Eingeladener Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P (2017). Krankheiten der einheimischen Wildtiere: Aktuelles im Spannungsfeld Wild-/Haustier. Generalversammlung VAT. 2.11.2017, Aargau (Eingeladener Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P (2017). Pecha Kucha “Wolfsbilder”, Alpines Museum der Schweiz, 9.9.2017, Bern (Eingeladener Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P (2017). Turning science into practice – what can we do? EWDA Student Chapter Symposium. 2.11.2017 Liège, Belgien (Eingeladener Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P, Kuiken T (2017). Further development of the EWDA Network. 7th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Surveillance in Europe joint with the meeting of the ASF-STOP COST Action. 20-21.6.17, Madrid, Spanien (Eingeladener Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P, Marti I, Pisano S, Wehrle M, Hofmann-Lehmann R, Breitenmoser U, Origgi F, Kübber-Heiss A, Knauer F, Meli ML (2017). Suspected Feline Immunodeficiency Virus infection in Eurasian lynx during a translocation program: a veterinary challenge at the interface among health risks, species conservation, animal welfare and politics”. 66th WDA International Conference. 23.-28.7.2017, Cristobal de las Casas, Chiapas, Mexiko (Vortrag)
- Ryser-Degiorgis M-P, Robin K (2017). From wildlife management to planetary health – a multidisciplinary challenge. 33rd International Union of Game Biology (IUGB) congress. 22-27.8.2017, Montpellier, Frankreich (Eingeladener Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H (2017) Neoplastic changes in fish tissues. Short course on toxicologic pathology in fish. 11.-13.10.2017, Bern (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H (2017). Anatomy and Pathology of Zebrafish. EUROPOLA Kurs. 13.2.2017, Bern (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H (2017). Gesundheitsprogramm für Zebrafische. Nacht der Forschung, Universität Bern. 15.9.2017, Bern (Poster)
- Schmidt-Posthaus H (2017). Glomerulocystic kidney disease in a group of related turbot. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, Histology Workshop, 3.9.2017, Belfast, Nordirland (Vortrag)

- Schmidt-Posthaus H (2017). Proliferative kidney disease – changes of histopathology in the time course of infection. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, Histology Workshop. 3.9.2017, Belfast, Nordirland (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H, Bailey C, Schneider E, Zopfi D, Segner H, Wahli T, Strepparava N (2017). Comparison of *Tetracapsuloides bryosalmonae* infections in different salmonid species – always the same? 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish. 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H, Baily J, Baumgartner W, Braunbeck T, Feist S, Furukawa S, Katou Y, Rühl-Fehlert C, Schmidt S, Segner H, Spitsbergen J, Wolf J (2017). Goals of INHAND Non-Rodent Fish Working Group (NRFWG). 3rd Joint European Congress of the ESVP, ESTP and ECVP, 30.8.-2.9.2017, Lyon, Frankreich (Poster)
- Schmidt-Posthaus H, Segner H (2017) Why are histological sections so colourful? Principles of staining. Short course on toxicologic pathology in fish. 11.-13.10.2017, Bern (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2017) Semiquantitative grading of histopathological lesions. Short course on toxicologic pathology in fish. 11.-13.10.2017, Bern (Vortrag)
- Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2017). Warum wird eine Krankheit plötzlich zum Problem: Das Beispiel der Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) bei Forellen. Nacht der Forschung, Universität Bern. 15.9.2017, Bern (Poster).
- Segner H (2017). Fischzucht – was sind die Herausforderungen für Veterinäre?“ Veranstaltungsreihe Alumni-Vereinigung Vetusuisse Bern. 23.3.2017, Bern (Vortrag)
- Segner H (2017). Fish immunotoxicology: research at the crossroad of immunology, evolutionary ecology and toxicology. Seminar des Departments of Biology, University of Waterloo. 1.2.2017, Waterloo, Kanada (Vortrag)
- Segner H (2017). Gesund wie ein Fisch im Wasser – ist das so? Rotary Club Bern. 21.6.2017, Bern (Vortrag)
- Strepparava N, Bailey C, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T (2017). Proliferative kidney disease (PKD) as a model to investigate host – parasite interactions under controlled conditions. DIP-Retraite. 15.9.2017, Bern-Liebefeld (Poster)
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T, (2017). Are older brown trout able to better cope with *Tetracapsuloides bryosalmonae* and are surviving fish resistant to re-infection? 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Poster)
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T, (2017). Do different parasite concentrations modulate Proliferative Kidney Disease (PKD) in brown trout? 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Vortrag)
- Wahli T (2017). Fischkrankheiten – eine ständige Herausforderung. 5. Fischforum Schweiz: Fit für die Zukunft. 17.2.2017, Strickhof, Lindau (Vortrag)
- Wahli T (2017). Incidental findings when searching for *Tetracapsuloides bryosalmonae*. Histology workshop, 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 3.9.2017, Belfast, Nordirland (Case presentation)
- Wahli T, Bailey C, Schmidt-Posthaus H, Segner H (2017). „Change of Tire“ in fish? DIP-Retraite 15.9.2017, Bern-Liebefeld (Vortrag)
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2017). Proliferative Nierenkrankheit (PKD): Sind alle Salmoniden gleichermassen betroffen? Nacht der Forschung, Universität Bern. 15.9.2017, Bern, (Poster).
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H, Strepparava N, Bailey C, Segner H (2017). Looking back to look forward: Revisiting 20 years of PKD research at the FIWI. 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, 4.-7.9.2017, Belfast, Nordirland (Vortrag)
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H, von Siebenthal B, Diserens N (2017). Aktuelle Projekte zur Fischgesundheit am FIWI. Fortbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung der Fischereiaufseher. 24.-25.8.2017, Andermatt (Vortrag auf Französisch und Deutsch).
- Yon L, Duff P, Ågren E, Erdélyi K, Ferroglio E, Ruiz-Fons F, Hestvik G, Horton D, Godfroid J, Hars J, Kuiken T, Lavazza A, Markowska-Daniel I, Martel A, Neimanis A, Pasmans F, Price S, Ryser-

Degiorgis M-P, Widén F, Gavier-Widén D (2017). Recent changes in six key pathogens affecting European wildlife. BVZS (British Veterinary Zoological Society). 13.-15.10.2017, London, UK (Vortrag, Yon)

### 5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

Radiobeitrag mit Bezug auf das FIWI:

Online article and radio interview: <http://www.srf.ch/news/regional/bern-freiburg-wallis/rote-koepf-wegen-walliser-wolf-auf-berner-seziertisch> (Ryser)

Radiobeitrag 28. August 2017 „Forellenseuche breitet sich im Land aus“ (Schmidt-Posthaus)

Interview SRF, 21.03.2017: Luchse im Jura: Gefährdung durch Hauskatzen? <https://www.srf.ch/sendungen/regionaljournal-aargau-solothurn/luchse-im-jura-gefaehrung-durch-hauskatzen> (Ryser)

Fernsehbeiträge:

Schweiz Aktuell „Im Wallis wurde ein Wolf gewildert“, SF1, 14.03.2016, <http://www.srf.ch/sendungen/schweiz-aktuell/cannabis-aus-apotheke-wilderer-dorf-ohne-licht> (Ryser)

Schweiz Aktuell „Zug überfährt Bär“, SF1, 11.4.2016, <http://tp.srgssr.ch/p/portal?urn=urn:srf:ais:video:5a954721-f3cd-4fe3-b528-c015165e9f00&autoplay=true&legacy=true&width=640&height=360&playerType=> (Ryser)

SWR4, 28. August 2017 Beitrag zum Elektroabfischen in der Wutach (Schmidt-Posthaus)

Artikel mit Bezug auf das FIWI:

Beitrag zum Abfischen an der Wyna „Fische unter Strom“, 29. August 2017. <https://www.tagesanzeiger.ch/wissen/natur/Fische-unter-Strom/story/14007824> (Schmidt-Posthaus)

Beitrag zum Abfischen an der Wyna „Fische unter Strom“, 29. August 2017. <https://www.derbund.ch/wissen/natur/fische-unter-strom/story/14007824>, (Schmidt-Posthaus)

Beitrag zum Abfischen in der Wutach „Grossangelegte Untersuchung der Fischbestände - Stühlingen - Badische Zeitung“, 29. August 2017 (Schmidt-Posthaus)

“Mysterium um den Tierkadaver ist gelöst” <http://www.20min.ch/schweiz/bern/story/Mysterium-um-den-Tierkadaver-ist-geloest-12570982>

### 5.4 Ausbildung

#### 5.4.1 Lehre

Vorlesung Vergleichende und funktionelle Morphologie der Wirbeltiere: 1. Jahreskurs, 20.2.-8.3.17 (Origi, Ryser, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli)

Vorlesung Oekologie und Nachhaltigkeit für Veterinärmediziner: 1. Jahreskurs, 21.2.-14.3.17 (Segner, Wahli)

Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs 20.-24.11.17 Bern und 27.11.-1.12.17 Zürich (Origi, 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 2017 (Segner)

Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. P. Maeser). Basel 10.5.2017 (Wahli)

Vorlesung „Anatomy and Physiology of cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 15.3.2017 (Segner)

- Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 16.3.2017 (Wahli)
- Vorlesung “Facing the pathogen cold blooded”. College of Veterinary Medicine, University of Milano. Mailand, Italien, 23.10.2017 (Origgi).
- Vorlesung “Diagnostica ricerca negli animali selvatici: individuo, popolazione, patogeno e patogenesi. L'esempio del cimurro”. College of Veterinary Medicine, University of Milano. Mailand, Italien, 23.10.2017 (Origgi).
- Vorlesung „Hirschhaltung und Krankheiten von Gehegehirschen in der Schweiz“ 4. Jahreskurs, Mantel Nutztiere, FS 2017, Universität Bern, (Ryser)
- Vorlesung, “Keratokonjunktivitis als Forschungsbeispiel einer emerging disease” 4. Jahreskurs, Mantel Nutztiere, FS 2017, (Ryser)

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

- Fisch-Pathologie, Bern, 17.-18.1.2017 (Schmidt-Posthaus)
- EUROPOLAR Kurs, 13.-17.2.2017, Bern (Schmidt-Posthaus)
- Weiterbildung, Fang, Untersuchung und Transport von Lachsen für Umsiedlungen. Kurs für das Fangteam vom Kanton St.Gallen, Bern, 21.2.2017 (Ryser)
- CAS Säugetiere- Artenkenntnis, Ökologie und Management, Lehrgang 2016-2017, Modul II: Huf- und Raubtiere) organisiert von der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, Switzerland. Bern, Switzerland, 31.03.2017 (Ryser)
- Amtstierärzte-Fortbildung: Kontrolle von Aquakulturbetrieben. 11.04.2017, Kandersteg (Diserens, von Siebenthal, Wahli)
- Weiterbildungskurs für die Jäger des Kanton Freiburg (Deutsch & Französisch) “Untersuchung des Wildtierkörpers und Wildtierkrankheiten” Fribourg/FR, 22.04.2017 + 29.04.2017 (Ryser)
- Labortierkundekurs (LTK) 20, Fische (Cichliden): Fish Diseases, anaesthesia, euthanasia. 6.06.2017, Hasli, Bern
- SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Zürich, Schweiz, Thema: „Rundzelltumore“, 16.06.2017 (Schmidt-Posthaus; Mitglied des Organisationsteams, Guarin Santiago).
- Weiterbildung für Fachpersonen, Laktation bei freilebenden Wildwiederkäuern: Physiologie und Beurteilungskriterien (« Lactation chez les ruminants sauvages: Physiologie et critères d'évaluation »), eidgenössischer Kurs für Wildhüter, Val de Travers/NE, 13.06.2017 (Ryser)
- Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Kurstag „Rechtsgrundlagen und Produktionssysteme“. Vortrag über die rechtlichen Grundlagen für die gewerbsmässige Haltung und Zucht von Nutzfischen. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil. 11.8. und 17.11.2017 (von Siebenthal).
- Fachspezifische berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur. Kurstag „Fischkrankheiten, Diagnose und Behandlung“. Vorträge und Praktische Übungen. Vortragsthemen: Fischkrankheiten; Diagnose von Krankheiten: Untersuchungsmöglichkeiten; Vorgehen bei Krankheitsausbrüchen. ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Wädenswil. 31.8.2017 (Wahli).
- Weiterbildungskurs für Fachpersonen « Cours théorique de base sur la capture et l'anesthésie du lynx eurasiens » Vorträge und praktische Übungen für französische Wildhüter und Biologen, Bern, 19.09.2017 (Ryser zusammen mit F. Zimmermann, KORA, Muri bei Bern)
- Kurs „Multiple Stressoren“, des Oekotoxenzentrums Schweiz, Dübendorf. Vortrag „Kumulative Effekte multipler Stressoren: welche Spezies sind gefährdet?“. 24.-25.10.2017. (Segner)
- Short course on toxicologic pathology in fish. FIWI, CEFAS und Universität Heidelberg (Feist S, Segner H: Organisatoren). Bern, 11.-13..10.2017 (Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli)

Weiterbildungskurs für Fachpersonen und Versuchsleiter von Tierversuchen: Tierschutzgerechte Haltung, Betreuung und Pflege der Fische, Gesundheit der Fische, Vermeiden von Krankheiten. Teilgebiet Fischkrankheiten. Ecotoxsolutions, Basel. 10.11.2017 (Wahli)

CAS in Süßwasserfische Europas / Modul 2: Themen: Fischkrankheiten und Fischsterben: Stressfaktoren, Diagnose, Vorgehen. ZHAW Wädenswil, 11.11.2017 (Diserens, Wahli)

### 5.4.3 Spezielle Aktivitäten

Vorbereitung Frühwarnungskampagne Afrikanische Schweinepest: 3 meetings mit BLV (2) und IVI (1), zahlreiche Email-Austausche, populärwiss. Artikel verfasst (s. oben), FIWI-Merkblatt verfasst (in 3 Sprachen, Ryser

EWDA Wildlife Health Surveillance Network meeting, Madrid, Spain, 21.06.2017 (contribution to scientific program, presentation, coordination, Ryser)

Mitorganisation Histologie Workshop 18<sup>th</sup> International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, Belfast, Nordirland, 3. September 2017 (Schmidt-Posthaus)

Mitorganisation SVTP Meeting, Zürich 16. Juni 2017 (Schmidt-Posthaus)

Nacht der Forschung Universität Bern: FIWI-Stand im Rahmen des Themas: Karneval der Tiere. 2 Themenblöcke: Was Fischen an die Niere geht; Gestresste Tierwelt. Bern, 16.9.17 (Schmidt-Posthaus, Ryser, Teubenbacher, Moore-Jones, Pisano, Marti, Origgi, Wahli)

## 5.5 Besuche von Kursen und Tagungen

### 5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
12.1.2017	Guidance for successful PhD student supervision at the Graduate School for Cellular and Biomedical Sciences, Universität Bern	Schmidt-Posthaus
27.1.2017	10th annual Swiss Zebrafish meeting, Bern	Guarin Santiago, Schmidt-Posthaus
4.-5.2.2017	2017 Wildlife and Exotic Animal Symposium, UC Davies, Webinar	Pisano
13.-17.2.2017	EUROPOLA Kurs, Bern	Schmidt-Posthaus, Origgi
17.2.2017	5. Fischforum Schweiz: Fit für die Zukunft. Strickhof, Lindau	Wahli, Diserens
27.2 – 3.3.2017	DGPT Kurs Immunotoxicologie, Erfurt, Deutschland	Rehberger
9.3.2017	Workshop "Euthanasia in zebrafish". KIT, Karlsruhe	Segner
27-29.3.2017	ICARE conference and ECZM AGM, Venedig, Italien	Origgi, Ryser-Degiorgis
11.4.2017	Amtstierärzte-Fortbildung: Kontrolle von Aquakulturbetrieben. BLV, Kandersteg	Diserens, von Siebenthal, Wahli
12.-13.4.2017	Convention of the Italian Society of Wildlife Ecopathology (SIEF), Macugnaga, Italien	Pisano
9.5.2017	10. Tierversuchstagung des Schweizer Tierschutz STS: Qualität und Aussagekraft von Tierversuchen. Olten	Wahli

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
16.5.2017	Innovationsgruppe Aquakultur. Tropenhaus Frutigen	Rupp, Schmidt-Posthaus
22.-23.5.2017	Jahrestreffen der AG Fischgesundheits- und Fischseuchenbekämpfungsdienste. Grub/Poing b. München, Deutschland	Wahli
30.-31.5.2017	21st Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases. Lyngby, Dänemark	Wahli
1.-4.6.2017	35èmes rencontres du GEEFSM. Cofrentes, Spanien	Ryser
4-10.6.2017	10th International symposium on viruses of lower vertebrates and 4th International symposium on Ranavirus combined conferences. Budapest, Ungarn	Origgi
16.6.2017	SVTP Meeting. Zürich	Guarin Santiago, Schmidt-Posthaus, Teubenbacher, Origgi
19.-23.6.2017	Introduction to Epidemiology and Biostatistics Summer Course, Universität Bern, Bern	Moore-Jones
20.-21.06.2017	Joint meeting of the ASF-STOP COST Action and 7th EWDA Wildlife Health Surveillance Network, Madrid, Spanien	Ryser
23.-28.07.2017	66th WDA International Conference, Cristobal de las Casas, Chiapas, Mexiko	Ryser
29.7-2.8.2017	ESVV Veterinary Herpesvirus Satellite Symposium (ESVV 2017) at the International Herpesvirus Workshop. Ghent, Belgien	Origgi
31.07.-11.08.2017	Summer School for residents in Wildlife Population Health, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University. Utrecht, Niederlande	Pisano
22.-25.08.2017	33rd IUGB Congress. Montpellier, Frankreich	Ryser
24.-25.8.2017	Fortbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung der Fischereiaufseher. Andermatt	Diserens, von Siebenthal, Wahli
30.08-1.09.2017	Joint Annual Meeting SSM, SSI, SSHH, SSTMP, SSTTM. Basel	Origgi
15.9.2017	DIP-Retraite. Campus Liebefeld, Bern	Origgi, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli
21.9.2017	18. Informationsveranstaltung für veterinärmedizinische Diagnostiklaboratorien. BLV, Bern-Liebefeld	Wahli
30.8.-2.9.2017	3rd Joint European Congress of the ESVP, ESTP and ECVP, Lyon, Frankreich	Schmidt-Posthaus
3.-7.9.2017	18th International Conference on Diseases of Fish and Shellfish, Belfast, Nordirland	Bailey, Diserens, Schmidt-Posthaus, Wahli

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
10.-14.10.2017	DGPT, analytische Toxikologie, Basel	Kropf
11.-13.10.2017	Short course on Toxicologic Pathology in Fish. FIWI, Bern	Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli
11.-13.10.2017	National Congress of the Italian Society of Wildlife Ecopathology (SIEF), Domodossola; Italien	Pisano
17.10.2017	Abschlussstagung des Nationalen Pilotprogramms Anpassung an den Klimawandel. BAFU, Bern	Rubin, Wahli
26.-27.10.2017	9th Annual Workshop of National Reference Laboratories for Crustacean Diseases. Venedig, Italien	Wahli
4-8.11.2017	ACVP conference. Vancouver, Kanada	Origgi
30.11.2017	Vetsuisse Public Health Conference, Bern	Schmidt-Posthaus
06.-08.12.2017	11th Scientific Conference of the Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI), Arusha, Tanzania	Pisano

## 5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Committee of the Wildlife Health Surveillance Network of the European Wildlife Disease Association (EWDA) (Ryser)
- 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)
- 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)
- Evaluationskomitee 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)
- 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)
- UNEP Advisory Group on Environmental Exposure and Impact of Endocrine Disrupting Chemicals (Segner, Mitglied)

## 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)

## 5.8 Gutachtertätigkeit

### 5.8.1 Zeitschriften

- Acta Microbiologica Hungarica (Origgi)
- Acta Herpetologica (Origgi)
- Acta Tropica (Marreros)
- African Journal of Aquatic Science (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)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Critical Reviews in Toxicology (Rehberger)
- Developmental and Comparative and Immunology (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Eco Health (Origgi, Ryser)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Schmidt-Posthaus)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry (Segner)
- Fish and Shellfish Immunology (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Fish Biology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Fish Diseases (Wahli, Schmidt-Posthaus)



- Journal of Herpetological Medicine and Surgery (Origgi)
- Journal of Veterinary Medical Science (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)
- PloSOne (Schmidt-Posthaus, Origgi)
- Polar Research (Schmidt-Posthaus)
- Toxicological Sciences (Segner)
- Veterinaria Italiana (Origgi)
- Veterinary Pathology (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Veterinary Record (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Virus Research (Origgi)

#### 5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:

- PhD thesis. Sophia Bloch "Development of an endothelial-like cell line from the brain of the American eel and its use to study the effects of selenium". University of Waterloo, Canada (Segner – Komitee-Mitglied). 31.1.2017.
- PhD Thesis Paul Thellman „Effektanalytische Untersuchungen mit Biotests und Biomarkern zur Erfassung des Einflusses von Kläranalagen und Regenwasserentlastungen auf Oberflächengewässer“. Universität Tübingen. 29.6.2017. (Segner – Komitee-Mitglied).
- PhD Thesis Clementine Garoche, INERIS, „Efets biologiques et mécanismes d’action de ligands environnementaux du recepteur nucléaire de la progestérone chez le poisson zebre. INERIS/Université de Rennes. 4.10.2017. (Segner – Komitee-Mitglied).

#### 5.8.3 Gutachten für Organisationen:

- Agence National de Recherche ANR (Frankreich) (Segner)
- Canada Research Chair Program (Segner)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (Segner)
- FWO Belgian Science Foundation (Segner)
- Wageningen University and Research (WUR), The Netherlands, Strategic plan 2015-2018, Global One Health task force, February 2017 (Ryser)

### 5.9 Praktika und Aufenthalte Gastwissenschaftler / innen

- Karla Johanning, Dr., KJ Scientific, Austin, USA. 15.4-15.5.2017
- Marco Tecilla. Praktikumsaufenthalt 6.02-28.04.2017.
- Monika Bochmann, Dr. med. vet. Residentin der Vetsuisse Zürich, Praktikum 12. bis 23.6.2017
- Nadine Thierer, Praktikumsaufenthalt 03.07-04.08.2017
- Nele Markert. Masterstudentin. RWTH Aachen, Ausbildungsaufenthalt im Rahmen Masterstudium, 1.10-31.12.2017
- Özkan Yildiz, Praktikum 2.10.2017-16.2.2018
- Patrick Bregy, PhD, Zellbiologie, Arbeitspraktikum 15.2. bis 17.3.2017

## 5.10 Gäste am FIWI

- Karl-Herrmann Kock, AWI Bremerhaven, 8.-12.1.2017 (Vortrag zu Walen im DIP Seminar)
- Magdalena Chadzinska, Prof., Universität Krakau, Polen. 20.-25.4. 2017 (Midterm evaluation Elena Wernicke von Siebenthal)

## 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