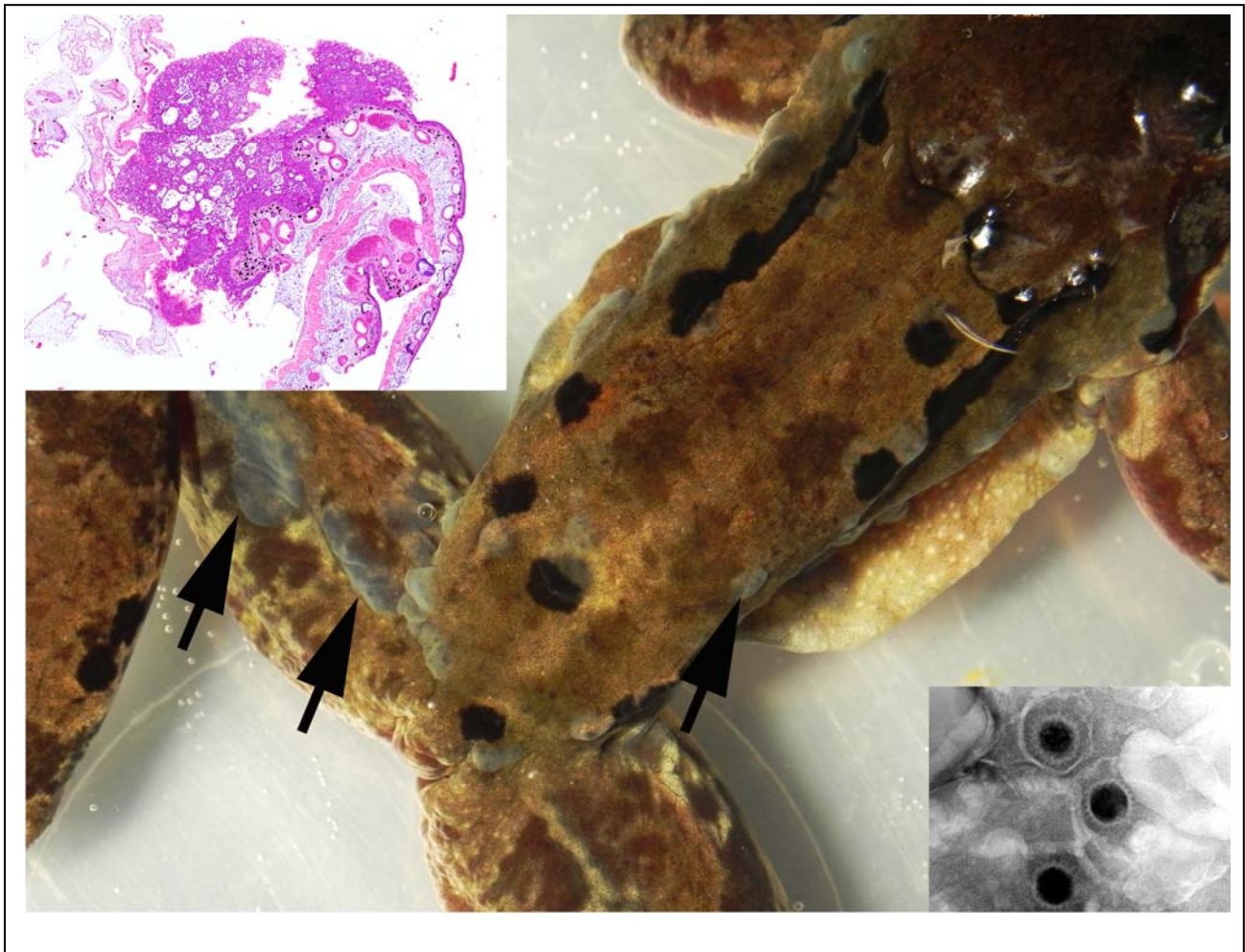


Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Jahresbericht 2016



Zusammenstellung und Redaktion: T. Wahli

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

Titelbild: Hautentzündung verursacht durch Ranid-Herpesvirus 3 bei einem Grasfrosch (*Rana temporaria*) aus der freien Wildbahn. Mitte: Makroskopische Veränderungen (markiert mit Pfeilen) (epidermale Hyperplasie); Oben links: Histologie der Hautveränderung; Unten rechts: Elektronenmikroskopische Aufnahme des Virus. Aufnahmen: F. C. Origi (Makroskopie und Histologie); M. H. Stoffel (Elektronenmikroskopie)

INHALT

Vorwort	4
Organisation	5
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin	6
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	13
2.1 Schwerpunkte.....	13
2.2 Inlandstatistik.....	14
2.2.1 Untersuchungsmaterial	14
2.2.2 Untersuchte Arten	14
2.2.3 Herkunft nach Standort	14
2.2.4 Herkunft nach Kantonen	14
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen	15
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	15
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	15
2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	17
2.2.9 Tumore.....	18
2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie	18
2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose.....	18
2.3 Importstatistik	18
2.4 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	18
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen	18
2.4.2 Fallzahlen.....	18
2.4.3 Untersuchte Arten	19
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials	19
2.4.5 Laboruntersuchungen	20
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	20
2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten.....	22
2.4.8 Tumore.....	23
2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie	23
2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	23
2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten	24
2.5 Referenzlabortätigkeit	25
2.6 Beratungstätigkeit.....	26
2.7 Besondere Tätigkeiten	26
2.7.1 Aufbau der Diagnostik-Expertise im Bereich Zebrafischerkrankungen.....	26
3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere	27
3.1 Schwerpunkte.....	27
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere	27
3.2.1 Eingesandte Tiere	27
3.2.2 Untersuchte Arten	27
3.2.3 Einsendungen nach Kantonen	30
3.2.4 Weiterführende Untersuchungen	30
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit	30
3.3.1 Luchse.....	30
3.3.2 Wildkatzen.....	30
3.3.3 Wölfe.....	31

3.3.4	Biber.....	31
3.3.5	Weitere Fälle bei geschützten Wildtieren.....	31
3.3.6	Rissdiagnostik.....	31
3.4	Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten.....	32
3.4.1	Räude.....	32
3.4.2	Staupe.....	32
3.4.3	Tularämie und weitere Krankheiten bei Feldhasen.....	32
3.5	Weitere, besondere Fälle.....	32
3.5.1	Infektionskrankheiten bei Vögeln.....	32
3.5.2	Infektionskrankheiten bei Gämsen und Steinböcken.....	32
3.6	Molekularbiologische Untersuchungen.....	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.....	47
4.1.4	Diagnostische Nachweismethoden und Krankheits-Kontrolle/Prävention bei Fischen und Wildtieren.....	50
5	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte.....	52
5.1	Publikationen.....	52
5.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	52
5.1.2	Buchbeiträge.....	53
5.1.3	Weitere Publikationen.....	53
5.1.4	Habilitationen, Dissertationen, Masterarbeiten.....	54
5.1.5	Projektberichte.....	54
5.1.6	Tagungsberichte.....	54
5.2	Konferenzbeiträge und Vorträge.....	54
5.3	Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI.....	58
5.4	Ausbildung.....	59
5.4.1	Lehre.....	59
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
5.5.2	Auszeichnungen.....	63
5.6	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben.....	63
5.7	Editorentätigkeit.....	64
5.8	Gutachtertätigkeit.....	64
5.8.1	Zeitschriften.....	64
5.8.2	Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:.....	65
5.8.3	Gutachten für Organisationen:.....	66
5.9	Gäste am FIWI.....	66
5.10	Wissenschaftliche Kontakte.....	66
5.10.1	Inland.....	66
5.10.2	Ausland.....	67

VORWORT

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick zu den Tätigkeiten des Zentrums für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) im Jahre 2016. Das FIWI ist das nationale Kompetenzzentrum der Schweiz zur Untersuchung und Erforschung von Krankheiten und pathogenetischen Faktoren bei gehegten wie bei freilebenden Fisch- und Wildtierbeständen. Dieses Mandat umfasst die langfristige Sicherstellung von Diagnostik, Forschung, Lehre, Weiterbildung und Beratung im Bereich Fisch- und Wildtiermedizin. Die Erfüllung des sehr breiten Aufgabenfeldes des FIWI benötigt entsprechende Ressourcen. Dazu werden die von der Universität zur Verfügung gestellten Mittel durch Kooperationsverträge mit dem Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) und Bundesamt für Umwelt (BAFU) ergänzt. Die Kooperationsverträge haben jeweils eine vierjährige Laufzeit. Die darüber angestellten Mitarbeiter haben somit befristete Arbeitsverträge, die allerdings bisher jeweils nahtlos verlängert wurden. Auf Beginn 2017 hat die Universität eine revidierte Verordnung zu befristeten Anstellungen eingeführt. Danach müssen Mitarbeiter, die länger als 5 Jahre in der Diagnostik tätig waren, sowie Mitarbeiter, die älter als 56 Jahre sind und bereits seit 16 Jahren an der Universität arbeiten, entlassen werden (sofern keine universitären Ressourcen für eine dauerhafte Anstellung vorhanden sind). Mit dieser neuen Regelung ist eine längerfristige Anstellung von Personal, das über die Kooperationsverträge mit BLV und BAFU finanziert ist, nicht mehr möglich. Damit ist das bisherige Geschäftsmodell, wonach das FIWI seine langfristigen Aufgaben in Diagnostik, Lehre und Forschung durch eine gemischte Finanzierung aus Universität und Bundesämtern sicherstellt, nicht mehr durchführbar. Das bedeutet, dass wir in der Zukunft für das FIWI entweder ein neues Geschäftsmodell finden, oder das Mandat des FIWI neu ausrichten müssen.

Bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des FIWI bedanke ich mich ganz herzlich für ihren grossen Einsatz und die gute Arbeitsatmosphäre. Weiterhin bedanke ich mich bei all jenen Institutionen und Einzelpersonen, die im Jahre 2016 die Arbeit des FIWI durch ihre Unterstützung, Förderung und Zusammenarbeit ermöglicht haben.

Bern, im Mai 2017

Prof. Helmut Segner

ORGANISATION

Das Team des FIWI
(Personalbestand 31. Dezember 2016)

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. Ayako Casanova-Nakayama	[ayako.casanova(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Beat von Siebenthal	[beat.vonsiebenthal(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nicolas Diserens	[nicolas.diserens(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nicole Strepparava	[nicole.strepparava(at)vetsuisse.unibe.ch]
Christian Kropf, MSc	[christian.kropf(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ina Goeritz, MSc	[ina.goeritz(at)fraunhofer.ime.de]
Dipl. Biol. Christyn Bailey	[christyn.bailey(at)vetsuisse.unibe.ch]
Elena Wernicke von Siebenthal, MSc	[elena.wernicke(at)vetsuisse.unibe.ch]
Kristina Rehberger, MSc	[kristina.rehberger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Caroline Keeling, MSc	[caroline.keeling(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Marly Guarin Santiago	[marly.guarin(at)vetsuisse.unibe.ch]
Lucia Gugger	[lucia.gugger(at)vetsuisse.unibe.ch]
Barbara Müller	[barbara.mueller(at)vetsuisse.unibe.ch]
Regula Hirschi	[regula.hirschi2(at)vetsuisse.unibe.ch]
Ursula Sattler	[ursula.sattler(at)vetsuisse.unibe.ch]
PD Dr. Marie-Pierre Ryser	[marie-pierre.ryser(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Francesco Origgi	[francesco.origgi(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Julia Wimmershoff	[julia.wimmershoff(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Christian Willisich	[christian.willisich(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Mirjam Pewsner	[mirjam.pewsner(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Nelson Marreros	[nelson.marreros(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Ezgi Akdesir	[ezgi.akdesir(at)vetsuisse.unibe.ch]
Dr. Giuseppina Gelormini	[giuseppina.gelormini(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Chloé Haas	[chloe.haas(at)vetsuisse.unibe.ch]
Med. vet. Iris Marti	[iris.marti(at)vetsuisse.unibe.ch]
Alexandra Gerber	[alexandra.gerber(at)vetsuisse.unibe.ch]
Irène Müller	[irene.mueller(at)vetsuisse.unibe.ch]
Lara Schaufelberger	[lara.schaufelberger@hotmail.com]
Dr. Urs Breitenmoser	[urs.breitenmoser(at)vetsuisse.unibe.ch]

**Zentrums-
leitung**

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

**Wild-
untersu-
chungs-
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
Tierspital
Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin
Postfach
3001 Bern

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

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) ist mit seinen beiden Abteilungen Nationale Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) und Nationale Wildtieruntersuchungsstelle (NAWUS) innerhalb der Prüfstelle „Diagnostische Labors der Vetsuisse Bern“ (DLVB) gemäss ISO/IEC 17025 unter der Nummer STS 0175 akkreditiert und erfüllt damit die Voraussetzungen für die vom Bund anerkannten Untersuchungslabore.

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

- Infektiöse Lachsenämie (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

Der Aufgabenbereich des FIWI beinhaltet Forschung, Diagnostik, Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Gesundheit und Krankheiten von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen, Krebsen und Wildtieren. Das FIWI deckt die Bereiche Forschung, Lehre und Diagnostik zu diesen Tiergruppen innerhalb der veterinärmedizinischen Fakultät der Schweiz, Vetsuisse, ab. Auf nationaler Ebene nimmt das FIWI die Aufgabe als Kompetenzzentrum für Fisch- und Wildtierkrankheiten wahr.

Das fachliche Mandat des FIWI beinhaltet:

- Diagnostik von infektiösen und nicht infektiösen Krankheiten bei Fischen und Wildtieren. Hierbei handelt es sich um Diagnostik im Sinne der Herdenmedizin, nicht der Einzeltiermedizin.
- Funktion als akkreditiertes Diagnostiklabor für meldepflichtige Fischseuchen
- Funktion als nationales Referenzlabor für meldepflichtige Fisch- und Wildtierkrankheiten
- Etablierung und Validierung von diagnostischen Methoden zur Untersuchung des Gesundheitszustandes von Fischen und Wildtieren
- Forschung zur Pathogenese (inklusive Wirt-Pathogen-Interaktion) und Epidemiologie von infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten von Fischen und Wildtieren
- Forschung zu Fragen des Tierschutzes und der 3R-Prinzipien im Bereich Fische und Wildtiere
- Erforschung der Reservoirfunktion von Wildtierpopulationen bei Haustierkrankheiten und Zoonosen
- Lehre, Weiterbildung und Beratung zu Fischen und Wildtieren

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 Untersuchungen auf virale Erkrankungen 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 NAFUS des FIWI hat auch die Funktion des Referenzlabors der Schweiz für die meldepflichtigen Fischseuchen Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN), Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS), Infektiöse Anämie der Salmoniden (ISA), Infektiöse Pankreasnekrose (IPN), Frühlingsvirämie der Karpfen (SVC), Proliferative Nierenkrankheit (PKD), und Krebspest inne.

Ziel des FIWI ist es, aktuelle und dem neuesten Stand der Wissenschaft entsprechende diagnostische Methoden für Fisch- und Wildtierkrankheiten zur Verfügung zu haben. Daher werden bestehende Nachweismethoden aktualisiert und neue Methoden etabliert, was teilweise in Zusammenarbeit mit anderen Instituten wie z.B. dem Institut für Veterinär-bakteriologie (IVB) geschieht. 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 und deren Beeinflussung durch Erreger-, Wirts- und Umweltfaktoren. 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 molekularbiologische bis zu ökologischen Techniken
- die Verzahnung von Labor und Freilandarbeiten
- die Verbindung von veterinärmedizinischen mit toxikologischen, ökologischen und epidemiologischen Fragestellungen
- die Einbindung von Fragen zum Tierwohl.

Ziel der Forschungsarbeiten ist das Verständnis von Krankheitsprozessen sowie der Faktoren, welche die Entstehung, Ausbreitung und Ausprägung von Krankheiten in Fisch- und Wildtierpopulationen beeinflussen. 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. Ein weiteres Forschungsthema ist Fragen zum Tierwohl gewidmet, einschliesslich der Entwicklung von Alternativen zum Tierversuch.

Seit Januar 2016 wird am FIWI auch angewandte 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 sowie internationale Kooperationen eingebunden. Erfreulicherweise wurden zwei aus solchen Kooperationen entstandene Publikationen im 2016 ausgezeichnet: die Publikation Wolf et al., Toxicologic Pathology erhielt den „Annual Best Paper Award“ der Zeitschrift, und die Publikation Becker et al. in Regulatory Toxicology and Pharmacology wurde von der Society of Toxicology USA als „outstanding publication“, ausgezeichnet. Die Resultate der FIWI-Forschungstätigkeiten werden regelmässig in führenden internationalen Fachzeitschriften publiziert (siehe 5.1.1) und auf nationalen sowie internationalen Veranstaltungen vorgestellt (siehe 5.2). Auch hier erhalten Arbeiten von FIWI-Wissenschaftlern regelmässig Auszeichnungen. So wurden Ezgi Akdesir und Iris Marti für ihre Beiträge auf einer internationalen Tagung ausgezeichnet und Lisa Baumann erhielt den Young Scientist Paper Award 2016 der Vetsuisse Fakultät für die beste Publikation einer Nachwuchswissenschaftlerin (siehe 5.5.2).

1.4 Lehre, Ausbildung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit

Das FIWI ist als Teil der Vetsuisse Fakultät am veterinärmedizinischen Curriculum mit Beiträgen in Ringvorlesungen sowie einem eigenen Block beteiligt. Dies beinhaltet 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, wie beispielsweise dem seit 2013 jährlich stattfindenden „Short Course on Toxicologic Pathology in Fish“.

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 Beraterungstätigkeit (siehe 6.4.2 und 6.4.3). Neben den bereits erwähnten Kursen engagierten sich Mitarbeiter des FIWIs an verschiedenen Weiterbildungsveranstaltungen für Wildhüter und Jäger, Fischereiaufseher aber auch für Tierärzte verschiedener Behörden und für Personen, welche Tierversuche durchführen.

1.5 Referenz Tätigkeiten

Für den Nachweis der in der Tierseuchenverordnung aufgelisteten Seuchen muss das FIWI als Schweizer Referenzlabor entweder über geeignete Methoden verfügen oder klare Vorgehensweisen etabliert haben, welche bei Bedarf einer entsprechenden Anfrage zum Tragen kommen können. Derzeit stehen für alle meldepflichtigen Krankheiten Methoden zur Verfügung.

International ausgerichtete Ringversuche 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 gute Abschneiden im Ringversuch 2016 zeigt. Ebenfalls regelmässig und erfolgreich beteiligt sich das FIWI an einem international durchgeführten Ringtest zum Nachweis des Koi-Herpesvirus. Zusätzlich zu den Ringtests dienen eine Reihe interner Qualitätskontrollen 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 2016 das FIWI verlassen:

- Im März mussten wir mit grosser Bestürzung zur Kenntnis nehmen, dass Rebecca Hari den Kampf gegen ihre schwere Krankheit verloren hat. Das FIWI verlor damit eine allseits geschätzte und beliebte Mitarbeiterin, die ein wichtiges Teammitglied gewesen war.
- Auf Ende Februar hat Frau Ina Göritz, die bis dahin als externe Mitarbeiterin am Fraunhofer Institut in Schmallenberg gearbeitet hatte, eine Anstellung am Fraunhofer Institut angetreten.
- Dr. Albert Ros hat das FIWI auf Mitte Jahr verlassen und eine neue Stelle in Deutschland angetreten. Damit verliert das FIWI einen ausgewiesenen Spezialisten für statistische und aquaristische Fragen.
- Ende Oktober hat Dr. Lisa Baumann das FIWI verlassen, um eine neue Herausforderung an der Universität Heidelberg anzutreten. Da sie an ihrer neuen Stelle ein Gemeinschaftsprojekt zwischen der Abteilung Aquatische Toxiokologie der Universität Heidelberg und dem FIWI bearbeitet, wird der enge Kontakt aufrechterhalten bleiben. Frau Baumann war federführend bei der Konzeption, Einrichtung und In-Betriebnahme der neuen Zebrafischanlage des FIWI. Dabei wurde sie massgeblich von Herrn Ros unterstützt.
- Caroline Marie Keeling hat das FIWI auf Ende Jahr verlassen. Sie wird allerdings noch ihre Dissertation fertigstellen.

- Ebenfalls auf Ende Jahr hat Ayako Casanova Nakayama das FIWI auf eigenen Wunsch verlassen. Ayako hat am FIWI ihre Dissertation als Bundesstipendiatin erfolgreich abgeschlossen und danach mehrere Jahre als Postdoc in Teilzeitanstellung an verschiedenen Projekten mitgearbeitet. Dabei hat Ayako wesentlich beigetragen zum Aufbau der neuen immunologischen Forschungskompetenz am FIWI.
- Giuseppina Gelormini, die seit Januar 2016 als ECZM-Residentin im Fachbereich „Wildlife Population Health“ am FIWI tätig war, hat sich für eine berufliche Neuorientierung entschieden und Anfang Dezember zu einem kantonalen Veterinäramt gewechselt.
- Irene Müller, die im August 2016 die Stelle von Rebecca Hari übernommen hatte, hat Ende 2016 ihre Technikerstelle gekündigt, um einen Stellenangebot in ihrem ursprünglichen beruflichen Fachbereich, der Polizei, anzunehmen.
- Chloé Haas hat im Dezember 2016 ihre Dissertation über die Sarkoptesräude beim Wildschwein erfolgreich abgeschlossen. Seit dem Frühjahr 2017 ist sie im zoologischen Garten „Ménagerie du Jardin des Plantes“ in Paris als Tierärztin tätig.
- Sven Signer stiess im Juni 2016 zum FIWI und war bis Ende September 2016 hier tätig. Er erhob im Rahmen des Gämser-Luchs-Projektes die Gämserbestände im Berner Oberland.
- Beatrice Nussberger war Mitte Oktober bis Ende Dezember 2016 am FIWI angeschlossen. Sie führte im Rahmen des Gämser-Luchs-Projektes in dieser Zeit die Erhebungen der Gämserbestände im Berner Oberland durch.

Allen Mitarbeitenden, die das FIWI im Verlaufe des Jahres 2016 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 Mitarbeiterinnen neu zum FIWI gestossen:

- Im Januar 2016 hat sich Dr. Christian Willisch, diplomierter Biologe, dem FIWI angeschlossen.
- Iris Marti hat eine Dissertation über die Altersbestimmung beim Luchs angefangen. Seit Juli 2016 nimmt sie auch am Diagnostikdienst teil.
- Auf Anfang September hat Larissa Kernen ihr PhD Projekt mit dem Titel „Oestrogen regulation of thymus in T cell differentiation in teleost fish“ begonnen.
- Marly Guarin Santiago ist Mitte September neu zum FIWI gestossen um als Bundesstipendiatin eine PhD-Arbeit zur Toxikopathologie von Zebrafischen zu erstellen.
- Lara Schaufelberger ist im Dezember 2016 ans FIWI gekommen. Sie führt im Rahmen des Rothirsch-Projektes im Mittelland diverse Arbeiten im Feld aus.

Im Jahre 2016 waren folgende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen am FIWI tätig:

Name	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungsgrad (%)
Ezgi Akdesir	1.7.13		Doktorandin/Residentin	100 ²
Christyn Bailey	1.9.12		Doktorand	100 ⁴
Lisa Baumann	1.2.13	31.10.16	Postdoc	7 ⁴
Urs Breitenmoser	1.1.14		Wiss. Mitarbeiter	100 ⁴
Ayako Casanova-Nakayama	15.10.6	31.12.16	Postdoc	60 ^{6,4}
Nicolas Diserens	1.4.15		Postdoc	50 ⁴
Giuseppina Gelormini	1.1.16	30.11.16	Residentin	20 ^{2,4}
Alexandra Gerber	1.6.15		Laborantin/Sekretärin	20 ²
Ina Goeritz	1.11.11	29.02.16	Doktorandin	100 ⁴
Marlly Guarin Santiago	19.9.16		Doktorandin	100 ⁶
Lucia Gugger	1.1.98		Laborantin	20 ³
Chloé Haas	1.5.15	31.12.16	Doktorandin	100 ⁴
Rebecca Hari	1.7.12	28.03.16	Technikerin	20 ²
Regula Hirschi	1.5.13		Laborantin	50 ^{1/30} ³
Caroline Keeling	1.1.15	31.12.16	Doktorandin	100 ⁴
Larissa Kernen	1.9.16		Doktorandin	100 ⁴
Christian Kropf	15.3.11		Doktorand	100 ⁴
Nelson Marreros	1.12.13		Postdoc	100 ⁴
Iris Marti	1.1.16		Doktorandin	100 ^{2,4}
Barbara Müller	1.8.05		Laborantin	50 ^{1/30} ³
Irene Müller	1.7.12	31.12.16	Technikerin	20 ²
Beatrice Nussberger	15.10.16	31.12.16	Wiss. Mitarbeiterin	20 ⁴
Francesco Origgi	1.2.10		Wiss. Mitarbeiter	50 ³
Mirjam Pewsner	1.1.13		Doktorandin	100 ²
Kristina Rehberger	1.6.14		Doktorandin	100 ⁴
Albert Ros	1.9.14	30.06.16	Wiss. Mitarbeiter	80 ⁴
Aurelie Rubin	1.1.14		Doktorandin	100 ⁷
Marie-Pierre Ryser	1.1.02		Leiterin Wildtiere	60 ²
Ursula Sattler	1.8.08		Laborantin	40 ⁴
Lara Schaufelberger	1.12.16		Wiss. Mitarbeiterin	30 ⁴
Heike Schmidt-Posthaus	15.2.96		Wiss. Mitarbeiterin	50 ⁴
Helmut Segner	1.8.00		Leiter FIWI	100 ³
Beat von Siebenthal	1.4.10		Postdoc	90 ⁴⁺²
Sven Signer	1.6.16	30.9.16	Wiss. Mitarbeiter	100/50 ⁴
Nicole Strepparava	1.2.14		Postdoc	100 ⁴
Anneli Strobel	1.4.14		Postdoc	100 ⁴
Thomas Wahli	1.5.86		Leiter NAFUS	100 ¹
Elena Wernicke von Siebenthal	1.5.15		Doktorandin	100 ⁴
Julia Wimmershoff	1.1.14		Assistentin	40/20 ²
Christian Willisch	1.1.16		Postdoc	38/68 ⁴

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

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

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

Nachruf Rebecca Hari

Rebecca Hari ist am 1. Dezember 1965 in Deutschland geboren. Nach der Grundschule hat sie das naturwissenschaftliche Gymnasium besucht und 1985 das Abitur bestanden. 1986-1992 hat sie Biologie an der LMU-München studiert und anschliessend eine Masterarbeit über Menschenaffen in Westafrika durchgeführt. Ihre zwei Söhne Valentin und Jakob kamen 1993 bzw. 1995 zur Welt und Rebecca verzichtete auf ihre Tätigkeit als Biologin, um sich um ihre Kinder zu kümmern. Nach einem Umzug in die Schweiz kehrte sie jedoch zurück zu ihrer Leidenschaft: Tiere. Seit 2004 führte Rebecca einen Pferdepensionsstall in Worblaufen bei Bern und arbeitete zusätzlich als Aushilfskraft in einer Kleintierpraxis. 2012 übernahm sie zudem eine 20%-Stelle als Technikerin am FIWI.

Wir haben Rebecca als eine sehr positive Frau mit viel Humor und Lebensfreude kennengelernt. Sie arbeitete sehr engagiert, war auch immer gerne dabei, wenn es darum ging, nach der Arbeit oder an freien Tagen gemütliche Stunden mit der Gruppe zu verbringen. Zusammen haben wir Abenteuer im Kanu auf dem Doubs und mit dem Schlauchboot auf der Aare erlebt, wir haben unzählige Male auf erfreuliche Erlebnisse angestossen, Abendessen geteilt und miteinander gelacht. Und schliesslich war Rebecca jemand, die sich nicht in den Mittelpunkt stellte, aber für andere da war und gut zuhören konnte.

Rebecca hat bis zum Ende daran geglaubt, dass sie die Krankheit überwinden kann. Sie hat den Kampf nie aufgegeben. Ihren Mut und Willen haben auch ihre nächsten Verwandten, Freunde und Kollegen überzeugen können, dass sie siegen würde. Am Ende war es leider doch anders.. Bei allen, die Rebecca kannten, hat sie eine grosse Lücke hinterlassen. Wir vermissen sie und werden sie immer in liebevoller Erinnerung behalten.

2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische

2.1 Schwerpunkte

Die Zahl der Routinefälle hat sich im Jahr 2016 im Vergleich zum Vorjahr reduziert, von 436 auf 374.

Wiederum wurden aus fast allen Kantonen der Schweiz Fische zur Untersuchung eingeschickt. Einzelne Fälle stammten auch aus dem Ausland. Bezüglich untersuchter Fischarten ergaben sich Verschiebungen in der Zahl der Fälle, nicht aber im Artenspektrum. Wie in den Vorjahren stammte der Hauptanteil der eingesandten Fische aus privaten Fischzuchten. Im Berichtsjahr gab es im Vergleich zum Vorjahr deutlich weniger Untersuchungen von Fischen aus privaten Fischzuchten, die im Auftrag von Behörden aufgrund von Seuchenausbrüchen durchgeführt wurden.

Die Anzahl Nachweise von meldepflichtigen Krankheiten hat sich im Vergleich zum Vorjahr deutlich geändert. So wurden weder die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) noch die Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN) diagnostiziert. Auch die Anzahl Nachweise der Infektiösen Pankreasnekrose (IPN) war deutlich geringer als im Vorjahr. Zudem war hier nur eine Anlage aus einem Kanton betroffen.

Die Anzahl Nachweise der durch einen Parasiten verursachten und ebenfalls meldepflichtigen Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) ging von 10 auf drei zurück.

Im Gegensatz zum Vorjahr wurde wieder ein Fall von Krebspest bei einheimischen Krebsen in einem See nachgewiesen.

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

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

Flavobakterien sind bei den bakteriellen Erkrankungen von Zuchtfischen wie in den Vorjahren als Hauptproblem zu nennen. Sowohl Infektionen von Haut und Kiemen als auch von inneren Organen (RTFS) führen immer wieder zu Problemen, häufig verbunden mit deutlichen Verlusten. Weitere bakterielle Infektionen wie Rotmaulkrankheit und Furunkulose können ebenfalls zu Verlusten führen, waren aber im Berichtsjahr deutlich weniger häufig nachgewiesen worden als Flavobakteriosen.

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

Im Berichtsjahr wurden keine Hinweise auf eine neue bakterielle Erkrankung, die zu vermehrten Problemen führen könnte, gefunden.

Die Identifikation der Erreger, die bei Wild- und Zuchtfischen zu Verpilzungen geführt hatten, ergab in der grossen Mehrzahl der Fälle *Saprolegnia parasitica*.

Spezifische Untersuchungen von Zebrafischen aus Versuchsanlagen ergaben in mehreren Fällen einen Befall des Nervensystems durch den zu den Mikrospora gehörenden Erreger *Pseudoloma neurophilia*. Mikrosporen werden systematisch zu den Pilzen gerechnet.

Bei den parasitären Erkrankungen spielten wie in den Vorjahren die Einzeller *Ichthyobodo necator* und *Ichthyophthirius multifiliis* eine wichtige Rolle. Häufig wurde auch der Darmflagellat *Spironucleus* sp. gefunden. Dieser gilt allerdings bei Zuchtfischen als Schwächeparasit.

Unter den mehrzelligen Parasiten wurde wie üblich der Hautwurm *Gyrodactylus* sp. am häufigsten nachgewiesen.

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

	2016	2015
Fische lebend	223	197
Fische tot	133	204
Organe	-	-

	2016	2015
Eier	-	4
Bakteriologie-Tupfer	18	30
Anderes	-	1

2.2.2 Untersuchte Arten

	2016	2015
Bachforellen	34	51
See-, Flussforellen	5	3
Regenbogenforellen	175	158
Saiblinge	14	19
Anderer Salmoniden	5	7
Aeschen	6	21
Felchen	6	11
Flussbarsche (Egli)	21	44
Anderer Barschartige (z.B. Zander)	7	22
Hechte	2	-

	2016	2015
Karpfen	1	2
Koi	22	23
Anderer Karpfenartige	10	4
Elritzen	2	-
Aale	1	-
Pangasius	-	-
Störe	2	3
Zierfische	53	63
Krebse	2	-
Anderer	6	4

2.2.3 Herkunft nach Standort

		2016	2015
Fischzucht	Privat	234	277
	Kantonal und NAFUS	18	32
Freie Gewässer		29	27

	2016	2015
Aquarien	58	68
Weiher, Teiche	31	26
Anderer	4	6

2.2.4 Herkunft nach Kantonen

	2016	2015
AG	7	10
AI	-	-
AR	-	-
BE	82	108
BL	2	40
BS	17	20
FR	27	15
GE	1	1
GL	1	-
GR	22	4
JU	-	2
LU	10	10
NE	2	11
NW	-	-

	2016	2015
OW	3	4
SG	8	15
SH	6	6
SO	5	-
SZ	3	8
TG	11	18
TI	7	-
UR	-	-
VD	37	38
VS	86	95
ZG	1	1
ZH	28	24
Ausland	8	6

2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen

	2016	2015
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	320	341
Bakteriologische und Mykologische Untersuchungen	245	215

	2016	2015
Virologische Untersuchungen	127	189
Histologische Untersuchungen	184	210

2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen

	2016	2015
Fischzuchtbesuche	-	-
Hälterungsversuche	-	-
Resistenztests	72	49

	2016	2015
Einzelserologien	-	-
PCR	69	52
Anderes	100	59

2.2.7 Infektiöse Krankheiten

2.2.7.1 Virale Krankheiten

	2016	2015
Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS)	-	1
Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN)	-	5
Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-

	2016	2015
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	8	16
Koiherpesvirus	-	-
Anderer Herpesviren (CCV, HVS, Karpfen-Pocken)	-	-
Lymphocystis (Lc)	-	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	-	-
Anderer Viren	-	-

2.2.7.2 Bakterielle Krankheiten

	2016	2015
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	54	38
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	1	3
Flavobakteriose der Haut	26	12
Rainbow trout fry syndrome (RTFS) (= Systemische Flavobakteriose)	42	19
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	7	-
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht <i>A. salmonicida</i>)	4	5

	2016	2015
Furunkulose	7	7
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	1	4
Vibriose	4	3
Mycobakteriose	9	13
Epitheliocystis	-	1
Bakterielle Mischinfektionen	39	43
Anderer	22	18

2.2.7.3 Infektionen durch Pilze

	2016	2015
Aphanomyces (Krebspest)	1	-
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	13	26

	2016	2015
Microspora (Glugea, Nosema, Pleistophora)	-	-
Anderer Microspora	6	6
Anderer	8	6

2.2.7.4 Infektionen durch Parasiten

PROTOZOA

	2016	2015		2016	2015
<i>Mastigophora</i>					
<i>Phytomastigophora</i>					
Oodinium	-	-	Andere	-	-
<i>Zoomastigophora</i>					
Ichthyobodo (Costia)	41	49	Trypanoplasma	-	-
Cryptobia	2	3	Tripanosoma	-	-
Spironucleus	40	29	Andere	-	5
<i>Rhizopoda</i>					
Amöben	-	1	Andere	1	1-
<i>Ciliophora</i>					
Chilodonella	2	1	Trichodina	11	9
Ichthyophthirius	7	8	Trichophrya	-	-
Sessilia	8	6	Andere	2	6
<i>Apicomplexa</i>					
Coccidia	-	-	Andere	-	-
Piroplasmia	-	-			
<i>Ascetospora</i>					
Haplosporidium	-	-	Andere	-	-
Marteilia	-	-			

METAZOA

	2016	2015		2016	2015
<i>Mvxozoa</i>					
Myxoboliden	-	1	Tetracapsuloides (PKD)	3	10
Sphaerospora	1	-	Andere	3	2
<i>Plathelminthes</i>					
<i>Monogenea</i>					
Dactylogyrus	6	-	Gyrodactylus	29	12
Diplozoon	-	-	Andere	-	1
<i>Digenea</i>					
Diplostomum (Wurmstar)	-	-	Strigeiden	-	-
Posthodiplostomum	-	-	Andere	1	5
Sanguinicola	-	-			
<i>Cestoda</i>					
Bothriocephalus	-	-	Proteocephalus	-	-
Caryophyllaeus	-	-	Trienophorus	4	3
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-	Andere	-	1
Ligula	-	-			

Fortsetzung Infektionen durch Parasiten

	2016	2015		2016	2015
<i>Aschelminthes</i>					
<i>Nematoda</i>					
Anisakis / Contracaecum	-	-	Philometra Anguillicola Andere	-	-
Capillaria	-	2		-	-
Cystidicola	2	4		4	3
<i>Acanthocephala</i>					
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	1	2	Pomphorhynchus	-	1
			Andere	2	2
<i>Annelida</i>					
Branchiobdella	-	-	Andere	-	-
Piscicola	-	-			
<i>Mollusca</i>					
Glochidia	-	-	Andere	-	-
<i>Arthropoda</i>					
Argulus	-	-	Lerneae Andere	-	1
Ergasilus	-	-		-	-
<i>Cordata</i>					
Ciclostoma (Rundmäuler)	-	-	Andere	-	-

2.2.8 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.2.8.1 Umweltbedingte Krankheiten

	2016	2015
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Eischalenerweichung	-	-
Gasblasenkrankheit	3	-
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	-	-
Sunburn (Sonnenbrand)	-	-

	2016	2015
Temperatur-Exzesse	-	-
Verletzungen	-	-
Vergiftungen	-	1
Unspezifische Kiemenveränderungen	6	2
Kannibalismus	-	-
Anderes	-	4

2.2.8.2 Ernährungsfehler

	2016	2015
Kachexie	5	-
Laichdegeneration und Laichverhalten	2	2
Lipoide Leberdegeneration	-	1
Magen-Darmentzündung	2	-

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

2.2.8.3 Missbildungen

	2016	2015
Farbe	-	-
Organe	-	-

	2016	2015
Skelett	3	5
Andere	-	-

2.2.9 Tumore

	2016	2015
Sinnesorgane	1	2
Haut	3	4
Kiemen	-	-
Zähne	-	1
Verdauungstrakt	-	1
Schwimblase	-	-
Herz	-	-
Kreislauf (ohne Herz)	-	-
Blut	2	2
Niere ohne haematopoietisches Gewebe	1	1
Haematopoietisches Gewebe	-	2
Leber	1	-

	2016	2015
Gallengang-System	-	-
Milz	-	-
Gonaden	7	-
Endokrinum	1	-
Pankreas	-	-
Nervengewebe (zentral und peripher)	-	-
Skelett	-	-
Muskulatur	-	-
Bindegewebe	-	-
Fettgewebe	-	-
Andere	1	1

2.2.10 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie

	2016	2015
Fleckenseuche	-	-
Granulom-Krankheit	7	8
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-
Red Mark Disease (RMD)	2	-

	2016	2015
Schwimblasenentzündung	3	2
Spezifische Organdiagnosen	91	104
Andere	13	14

2.2.11 Fälle ohne Krankheitsdiagnose

	2016	2015
Ungeklärte Fälle	14	7
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	2	-

	2016	2015	
Kontrolluntersuchungen	- Fische	83	146
	- Organe, Eier Fruchtwasser	1	-
Andere	6	8	

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

Sowohl bei den Fällen aus der Diagnostik wie denjenigen aus Forschungsprojekten war ein Rückgang zu verzeichnen. Die gleiche Entwicklung spiegelt sich in der Anzahl der berücksichtigten Tiere wieder. Eine Erklärung für den Rückgang bei der Anzahl der untersuchten Versuchstiere liegt darin, dass im Berichtsjahr auch der Anteil von Reihenuntersuchungen auf PKD deutlich geringer war als im Vorjahr.

Von einzelnen Projekten in Zusammenhang mit PKD war der praktische Teil im Jahr 2015 abgeschlossen worden, was ebenfalls zu einem Rückgang der entsprechenden Untersuchungen führte.

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.

Herkunft	Anzahl Fälle		Anzahl Tiere	
	2016	2015	2016	2015
Diagnostik	374	436	3'371	5'751
Fische aus Projekten	329	366	1'962	4'562
Import	0	0	0	0
Total	703	802	5'333	10'313

2.4.3 Untersuchte Arten

Im Artenspektrum hat sich im Vergleich zu den Vorjahren wenig verändert. Am stärksten vertreten bei den Kaltwasserarten waren wiederum Regenbogenforellen, gefolgt von Bachforellen. Der Rückgang der Fälle bewirkte auch einen Rückgang der Zahlen bei fast allen Fischarten. Besonders deutlich war dies bei Fällen von Flussbarschen und anderen Barschartigen zu sehen. Eine Ausnahme stellte die Regenbogenforelle dar, bei der eine Zunahme der Fälle zu verzeichnen war. Nur ein geringer Rückgang war bei den unter Zierfischen zusammengefassten Arten zu verzeichnen. Diese Gruppe umfasst ein sehr breites Artenspektrum von Süss- und Salzwasserfischen ohne Koi. Letztere werden in einer eigenen Gruppe aufgeführt. Zierfische einschliesslich Koi werden häufig von Tierärzten, Zoologischen Gärten sowie Teichbesitzern und Aquarianern zugestellt.

2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

2.4.4.1 Inland

Private Fischzuchten stellten den grössten Einzelbeitrag zu den Einsendungen, gefolgt von Fällen aus Aquarien. Bei beiden Herkunftsarten war ein Rückgang zu verzeichnen. Dasselbe trifft für die Fälle aus kantonalen Fischzuchten zu. Zugenommen haben dagegen die Fälle von Fischen aus freien Gewässern und Teichen.

Bei der Aufschlüsselung der Einsendungen nach Kantonen zeigt sich das gewohnt uneinheitliche Bild. Deutliche Zunahmen waren aus den Kantonen Freiburg und Graubünden zu verzeichnen, während die deutlichsten Rückgänge die Kantone Bern, Baselland und St. Gallen betrafen. Bei allen anderen Kantonen veränderten sich die Fallzahlen wenig.

2.4.4.2 Ausland

Die Einsendungen aus dem Ausland haben im Vergleich zum Vorjahr ganz leicht zugenommen. Hierbei handelt es sich in der Regel um das Einholen einer Zweitmeinung zu bestimmten im Ausland untersuchten Fällen.

2.4.5 Laboruntersuchungen

2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (exklusive Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2016	2015	2016	2015
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	320	341	2'944	2'630
Bakteriologische Untersuchungen	245	215	2'535	1'930
Virologische Untersuchungen	127	189	1'083	1'559
Histologische Untersuchungen	184	210	2'124	4'398
Serologische Untersuchungen	0	0	0	0

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

2.4.5.2 Spezielle Laboruntersuchungen

Unter diesem Punkt werden Färbungen von fixierten Bakterien, Bestimmungen von Bakterien mittels API-System, PCR zum Nachweis von DNS oder RNS verschiedener Erreger sowie Artbestimmungen zusammengefasst. Zugenommen hat sowohl die Anzahl der durchgeführten PCR-Untersuchungen als auch der Resistenztests. Bei allen anderen Spezialuntersuchungen war ein leichter Rückgang zu verzeichnen.

Das FIWI arbeitet daran, für eine zunehmende Zahl von Erregern, PCR Methoden zu entwickeln. Dies erklärt auch die Zunahme der Anzahl dieser Tests. Im Berichtsjahr wurde PCR neu für den Nachweis von Mykobakterien und den zu den Mikrospora gehörenden *Pseudoloma neurophilia* eingeführt. Beide Erreger spielen bei Zebrafischhaltungen für Tierexperimente eine wichtige Rolle. Mit den beiden neuen PCR-Nachweisen kann das FIWI daher eine wichtige Leistung für die Untersuchung von Zebrafischen anbieten, insbesondere da für Fische, die für Experimente gehalten werden, vermehrt Gesundheitsuntersuchungen von Behörden verlangt werden (zu diesem Punkt siehe auch Kapitel 2.7.1 Aufbau der Diagnostik-Expertise im Bereich Zebrafischerkrankungen).

2.4.6 Infektiöse Krankheiten

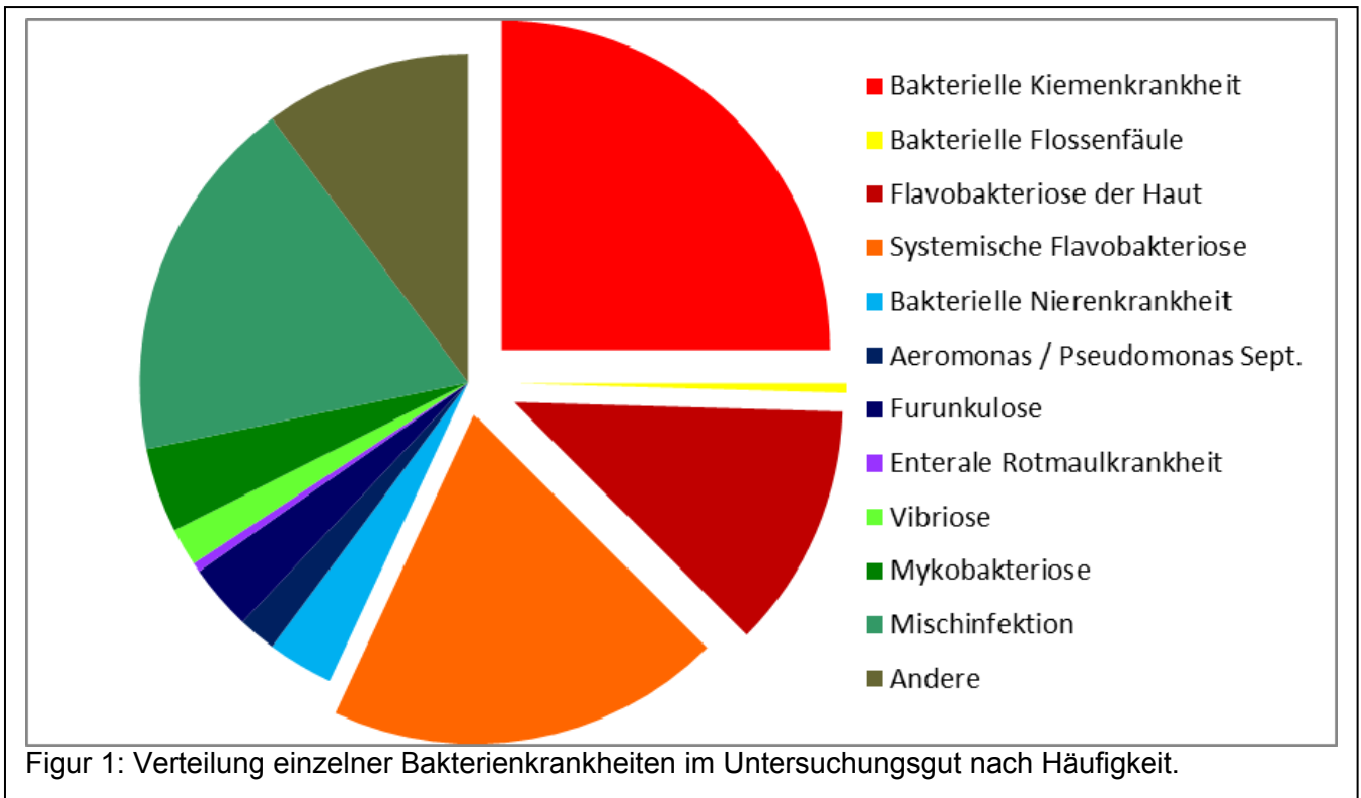
2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Die Anzahl Nachweise von viralen Infektionen hat sich im Vergleich zum Vorjahr deutlich verringert. Weder wurde ein Fall der „Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS)“ noch einer der „Infektiösen Hämato-poietischen Nekrose (IHN)“ nachgewiesen, was einer klaren Verbesserung der Seuchenlage im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Auch die Anzahl Fälle von „Infektiöser Pankreasnekrose (IPN)“ ist deutlich zurückgegangen, wobei hier nur eine Anlage betroffen war.

Im Berichtsjahr wurde keine nicht-meldepflichtige Virusinfektion nachgewiesen.

2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Bei den bakteriellen Erkrankungen spielen die Flavobakterien eine herausragende Rolle. Dies geht auch aus Figur 1 hervor, die klar zeigt, dass mehr als die Hälfte der nachgewiesenen Bakterien Flavobakterien waren. Mit Ausnahme der Flossenfäule haben alle mit Flavobakterien in Zusammenhang stehenden Diagnosen deutlich zugenommen. Diese Zunahme stand möglicherweise in Zusammenhang mit den ungewöhnlichen Witterungsverhältnissen vor allem am Anfang des Berichtsjahres, die bei Fischen vermehrt zu Stress-Situationen geführt haben könnten. Generell gilt Stress als begünstigender Faktor von Infektionskrankheiten bei Fischen. Dies trifft bei Flavobakterieninfektionen in einem besonderen Masse zu.



Eine deutliche Zunahme war auch bei Infektionen durch *Renibacterium salmoninarum*, dem Erreger der bakteriellen Nierenkrankheit (BKD), zu verzeichnen, wo die Fallzahl von 0 auf 7 anstieg. Die BKD ist in verschiedenen Salmoniden-produzierenden Ländern eine meldepflichtige Krankheit, da sie zu erheblichen Verlusten führen kann und, bedingt durch den intrazellulären Charakter der Erreger, schwierig zu behandeln ist. In der Schweiz traten bisher nur sporadisch Fälle von BKD auf.

Ein weiterer für die Salmonidenzucht wichtiger Erreger ist *Aeromonas salmonicida*, der Furunkulose verursacht. Die Anzahl Fälle ist gleich geblieben im Vergleich zum Vorjahr, demgegenüber sind Fälle von Rotmaulkrankheit (ERM), verursacht durch *Yersinia ruckeri*, zurückgegangen. Auch ERM ist eine bakterielle Erkrankung, die in Salmonidenzuchten, insbesondere bei Stress-Situationen, zu vermehrten Verlusten führen kann.

Bakterielle Mischinfektionen waren leicht weniger häufig festzustellen als 2015. Mischfloren werden häufig aus Hautabstrichen isoliert, wobei es schwierig ist, den einzelnen Keimen eine Rolle im Krankheitsgeschehen zuzuweisen.

Wie in den Vorjahren spielt bei Zierfischen die Mykobakteriose eine wichtige Rolle. Mykobakterien werden unter anderem auch häufig in Arten nachgewiesen, die für Versuche eingesetzt werden, so bei Zebrafischen und Guppys. Da die Infektion nicht immer offensichtlich ist, hat das FIWI eine neue Nachweismethode etabliert, die eine bessere Nachweissicherheit bietet (siehe entsprechendes Kapitel in diesem Bericht).

2.4.6.3 Pilzerkrankungen

Wiederum war der Nachweis von *Saprolegnia parasitica* der häufigste Befund unter der Rubrik Pilzerkrankungen. Die Anzahl hat sich aber im Vergleich zum Vorjahr halbiert. Ob dies ein Hinweis darauf ist, dass das Auftreten von *Saprolegnia*-bedingten Massensterben, wie es in den Vorjahren festgestellt wurde, rückläufig ist, kann nicht mit Sicherheit beantwortet werden. Möglich ist auch, dass das allgemeine Interesse an der Krankheit nicht mehr so gross war und daher keine Fische mit Pilzinfektionen mehr eingesandt worden sind, weil hier die Diagnose meist offensichtlich ist. Nach wie vor wäre aber die NAFUS an Einsendungen sehr interessiert, um das laufende Projekt in Zusammenarbeit mit dem Laboratorio di microbiologia applicata (LMA) der Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI) erfolgreich abschliessen zu können.

Von den beiden bekannten *Aphanomyces*-Arten wurde im Berichtsjahr der Erreger der zu bekämpfenden Krebspest (*A. astaci*) einmal nachgewiesen, nicht aber der Erreger des Epizootischen Ulzerativen Syndroms (EUS). Im Vorjahr war es umgekehrt.

Die Teilnahme an Kursen zu Toxikopathologie hat die Aufmerksamkeit auf die Infektion von Zebrafischen durch die Microspora-Art *Pseudoloma neurophilia* gelenkt. Daher wurden vermehrt Zebrafische auf diesen Erreger hin untersucht. Tatsächlich wurde diese Infektion dann auch in mehreren Einsendungen nachgewiesen, dies nicht zuletzt dank der Etablierung einer entsprechenden PCR-Methode.

2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Das Spektrum der nachgewiesenen parasitären Erreger war wie in den Vorjahren sehr breit. Sowohl ein- wie auch mehrzellige Parasiten wurden immer wieder nachgewiesen. Interessant ist dabei bei Fischzuchten der Zusammenhang zwischen Wasserversorgung und Nachweis von Erregern mit komplexen Lebenszyklen. Letztere kommen in der Regel nur in Anlagen vor, die mit Bachwasser gespiesen werden, was darauf hinweist, dass ein Eintrag aus der freien Wildbahn stattfindet.

Im Berichtsjahr waren im Vergleich zum Vorjahr sowohl Abnahmen als auch Zunahmen der Nachweise zu verzeichnen. Besonders auffällig war die Zunahme beim Darmflagellaten *Spironucleus* sp.. Dieser Parasit hat eine unterschiedliche Bedeutung je nach betroffener Fischart. Während bei Zierfischen durchaus schädliche Folgen durch einen Befall entstehen können, gilt die Infektion bei Forellen eher als Nebenbefund. Da aber gerade bei Forellen im Berichtsjahr eine Zunahme festgestellt wurde, sollte diesem Parasit künftig vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Weitere Einzeller von Bedeutung waren *Ichthyobodo necator* und *Ichthyophthirius multifiliis*, beides Arten, die zu erheblichen Verlusten führen können. Bei beiden Arten war eine geringgradige Abnahme der Fälle zu verzeichnen.

Bei den mehrzelligen Parasiten hat die Anzahl der Nachweise von *Gyrodactylus* sp. deutlich zugenommen. Dieser Parasit wird insbesondere in Fischzuchten häufig gefunden, führt aber in der Regel nicht zu ausgeprägten Problemen, vorausgesetzt, die Befallsintensität ist nicht zu hoch. Bei sehr starkem Befall können allerdings Haut- und Flossenschäden verursacht werden. Im Gegensatz zum Hautwurm *Gyrodactylus* sp. stellt ein Befall durch den Kiemenwurm *Dactylogyrus* sp. immer ein Gefährdungspotential dar. Die Anzahl Nachweise dieses Parasiten hat im Berichtsjahr deutlich zugenommen. Abgesehen von den bereits erwähnten Arten gab es im Berichtsjahr, wie im Vorjahr, keine Parasitenart, die als herausragendes Problem betrachtet werden muss.

2.4.7 Nichtinfektiöse Krankheiten

2.4.7.1 Umweltbedingte Krankheiten

Ungünstige Umweltbedingungen verursachen nicht immer direkte Probleme, sondern können indirekt wirken, indem sie exponierte Fische schwächen und damit empfänglicher für Infektionen durch Pathogene machen. Der Nachweis solcher Einflussfaktoren ist aber in aller Regel sehr schwierig zu erbringen. Einzelne Probleme wie z.B. Gasblasenkrankheit können aber diagnostiziert werden. Im Berichtsjahr wurde eine Zunahme solcher Fälle festgestellt. Auch die Anzahl von unspezifischen Kiemen-schwellungen hat zugenommen. Dieser Befund weist ebenfalls auf ungünstige Umweltbedingungen hin.

2.4.7.2 Ernährungsbedingte Krankheiten

Generell waren die Zahlen von Ernährungs-bedingten Erkrankungen gering. Im Untersuchungsgut befanden sich einzelne kachektische Tiere. Dies kann neben einer schlechten Ernährung auch Krankheits-bedingt sein. So kann beispielsweise Mykobakteriose bei Zierfischen zu einer vollständigen Auszehrung führen. Eine Zunahme war auch bei Fällen von Nephrokalzinose zu verzeichnen. Auch hier gilt, dass nebst fehlerhafter Ernährung auch andere Faktoren zu Verkalkungen in der Niere führen können.

2.4.7.3 Missbildungen

Die festgestellten Missbildungen betrafen ausschliesslich das Skelett. In einer Population kommt es immer wieder vor, dass einzelne Tiere mit Wirbelsäulendeformationen vorhanden sind. Meist ist der Grund solcher Veränderungen aber nicht eruierbar.

2.4.8 Tumore

Tumore können in verschiedensten Organen auftreten. So wurden auch im Berichtsjahr unterschiedliche Tumorarten in verschiedenen Organen gefunden. Auffällig ist die relativ hohe Zahl von Gonadentumoren. Diese führen häufig zu einer unspezifischen Umfangsvermehrung, die Besitzer möglicherweise veranlasst, die Tiere untersuchen zu lassen.

2.4.9 Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

Wie in den Vorjahren war auch 2016 die sogenannte „Granulomkrankheit“ die häufigste Diagnose in dieser Sparte. Nach wie vor ist die Ätiologie der Erkrankung nicht klar. Es werden verschiedene Ursachen, wie nicht identifizierbare Erreger, Fremdkörperreaktionen, sowie Umwelt- oder Therapieeinflüsse diskutiert.

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

2.4.10 Häufigkeitsverteilung des Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %)

In der nachfolgenden Tabelle wird die Häufigkeit von Diagnosen nach Erregergruppe oder Krankheitsursache dargestellt. Dabei werden Doppel- oder Mehrfachinfektionen z.B. durch Parasiten oder Bakterien bzw. Mehrfachinfektionen innerhalb derselben Ursachengruppe (Umwelt, Ernährung, etc) nur einfach gezählt.

Krankheitsursache	2016	2015
	N = 356	N = 405
	%	%
Viren	2.2	5.2
Bakterien	39.0	25.7
Pilze	5.9	7.9
Parasiten	32.3	26.2
Umwelt	3.1	1.5
Ernährung	3.7	1.0
Missbildung	0.8	1.2
Tumor	4.2	3.2
Unbekannte Ursache	7.0 (20.8)*	5.9 (21.5)*

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

Werden die Daten mit den Zahlen des Vorjahres verglichen, ist das Bild recht uneinheitlich. Abnahmen bei den Virus- und Pilzinfektionen sowie Missbildungen, stehen teils deutlichen Zunahmen bei allen anderen Sparten gegenüber. Zu berücksichtigen ist, dass nicht jeder Befund Krankheit bedeutet. So können Fische sehr gut mit einzelnen Parasiten leben. Ob eine Krankheit vorliegt, hängt in erster Linie mit dem Grad eines Befalls sowie der Art des Erregers ab. Eine Rolle spielt auch die allgemeine Kondition der betroffenen Tiere.

2.4.11 Meldepflichtige Krankheiten

2.4.11.1 Zusammenstellung meldepflichtiger Krankheiten allgemein

Bei den meldepflichtigen Krankheiten ergaben sich deutliche Veränderungen. Insgesamt präsentierte sich die Situation 2016 aus Seuchensicht erfreulich. So war weder ein Fall von VHS noch ein Fall von IHN zu verzeichnen. Beide durch Rhabdoviren verursachten Seuchen waren im Vorjahr nachgewiesen worden.

Die durch ein Aquabirnavirus verursachte IPN wurde in 8 Fällen diagnostiziert. Dies entspricht ebenfalls einem Rückgang im Vergleich zum Vorjahr. Betroffen war eine einzige Anlage im Kanton Bern. Interessant war, dass in zwei Fällen die Fische direkt vom Lastwagen einer Zulieferung beprobt wurden, was darauf hinweist, wie wichtig der Eintrag von Krankheiten durch Zukauf von Fischen ist. In keinem der 8 Fälle waren Krankheitssymptome oder erhöhte Mortalitäten zu erkennen. Dies entspricht dem typischen Muster einer IPNV-Infektion, die nur bei sehr jungen Fischen (ab Futteraufnahme bis zu einem Alter von wenigen Monaten) zu Abgängen führt, während ältere Tiere als Träger auftreten.

Im Berichtsjahr wurde im Gegensatz zum Vorjahr wieder ein Fall von Krebspest festgestellt. Betroffen waren Galizische Sumpfkrebse in einem See im Kanton Luzern.

Die Proliferative Nierenkrankheit (PKD) wurde nur bei drei Einsendungen nachgewiesen. Betroffen waren in einem Fall Bachforellen aus einem Fließgewässer im Kanton St. Gallen. Bei den anderen Fällen handelte es sich um Tiere aus einer Versuchsanlage.

Die Schweiz gilt offiziell frei von Infektiöser Lachsanämie (ISA). Entsprechend wurde auch kein Fall dieser Viruserkrankung festgestellt. Auch die ebenfalls meldepflichtige Frühlingsvirämie des Karpfen wurde im Berichtsjahr gleich wie im Vorjahr nie nachgewiesen.

Seuche	Jahr	
	2016	2015
ISA	0	0
VHS	0	1
IHN	0	5
IPN	8	16
SVC	0	0
Krebspest	1	0
PKD	3	10

2.4.11.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD

Kanton	VHS		IHN		IPN		PKD	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
AG	-	-	-	-	-	-	-	-
AI	-	-	-	-	-	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-
BE	-	-	-	4	8	13	-	2
BL	-	1	-	-	-	1	-	8
BS	-	-	-	-	-	-	-	-
FR	-	-	-	-	-	-	-	-
GE	-	-	-	-	-	-	-	-
GL	-	-	-	-	-	-	-	-
GR	-	-	-	-	-	-	-	-
JU	-	-	-	-	-	-	-	-
LU	-	-	-	-	-	1	-	-
NE	-	-	-	-	-	-	-	-
NW	-	-	-	-	-	-	-	-
OW	-	-	-	-	-	-	-	-
SG	-	-	-	-	-	-	1	-
SH	-	-	-	-	-	-	-	-
SO	-	-	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	1	-	-	-	-
TG	-	-	-	-	-	-	-	-
TI	-	-	-	-	-	-	-	-
UR	-	-	-	-	-	-	-	-
VD	-	-	-	-	-	-	2	-
VS	-	-	-	-	-	-	-	-
ZG	-	-	-	-	-	-	-	-
ZH	-	-	-	-	-	-	-	-
Ausland	-	-	-	-	-	-	-	-

2.5 Referenzlabortätigkeit

In der Schweizer Seuchenverordnung sind 7 Fische oder Krebse betreffende Infektionskrankheiten enthalten. Für alle 7 Krankheiten ist die Fischuntersuchungsstelle (NAFUS) das Schweizerische Referenzlabor. Das bedeutet für die Untersuchungsstelle, dass für diese Krankheiten etablierte Methoden zur Verfügung stehen müssen oder zumindest ein Abkommen mit einem ausländischen anerkannten Referenzlaborator besteht, dem Material bei Bedarf zur Untersuchung zugestellt werden kann. Die NAFUS hat für alle meldepflichtigen Krankheiten Methoden etabliert, die sich in internationalen Ringtests bewährt haben. Entsprechend mussten im Berichtsjahr 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. Die NAFUS nimmt regelmässig an den durch das Europäische Referenzlabor in Dänemark durchgeführten Ringversuchen teil. Die dabei erreichten Resultate zeigen, dass das Labor in der Lage ist, die meldepflichtigen Seuchenerreger korrekt nachzuweisen. Bei diesen Ringversuchen sind teils auch Krankheiten enthalten, die in der Schweiz entweder bisher nie nachgewiesen worden sind oder die hier nicht meldepflichtig sind, für welche die NAFUS aber die notwendigen Methoden etabliert hat. So sind im Gegensatz zur EU die Koi Herpes Virus Seuche (KHV) sowie die Epizootische Haematopoietische Nekrose (EHN) in der Schweiz nicht meldepflichtig. Während KHV in der Schweiz bereits nachgewiesen worden ist, trifft dies für EHN nicht zu. Für beide Erreger verfügt die NAFUS über etablierte Methoden. Dasselbe gilt für *Aphanomyces invadans*, den Erreger des Epizootischen Ulzerativen

Syndroms (EUS). Dieses war über einen bestimmten Zeitraum in der Liste der Exotischen Seuchen der EU enthalten, wurde dann aber wieder gestrichen. In der Schweiz war die Krankheit nie meldepflichtig. Während sich die in der Schweiz meldepflichtigen viralen Fischseuchen ausser ISA alle mit Zellkulturmethoden nachweisen lassen, gilt dies nicht für EUS, Krebspest und KHV. Für diese Krankheiten werden PCR-Methoden eingesetzt.

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

2.6 Beratungstätigkeit

Während die Beratungstätigkeit im Zusammenhang mit meldepflichtigen Seuchen wegen der guten Seuchenlage im Berichtsjahr weniger aufwändig war als in früheren Jahren, bedingte ein anderer Fall vermehrten Beratungs- und Sitzungsaufwand. In einem Gewässer in der Ostschweiz waren innert kurzer Zeit viele Bachforellen gestorben. Die festgestellten Krankheitsanzeichen wiesen grosse Ähnlichkeiten mit denjenigen Anzeichen auf, die für das Schwarze Forellen Syndrom in Bayern beschrieben worden sind. Bisher war es nicht gelungen, einen möglichen Erreger für diese Erkrankung zu ermitteln. Dies traf auch für das Sterben in der Ostschweiz zu. Derzeit laufen noch weitergehende Abklärungen in Zusammenarbeit mit einem Labor aus Übersee.

Das FIWI erhält regelmässig Anfragen zu Krankheiten und Problemen auf elektronischem Weg. Häufig geht es um Auffälligkeiten bei Fischen, die mit Fotos dokumentiert werden. In vielen Fällen lassen sich jedoch aufgrund von Beschreibungen oder mitgelieferten Dokumenten nur Annahmen, aber keine gesicherten Aussagen machen.

Auch 2016 haben verschiedene Mitarbeiter der NAFUS in Arbeitsgruppen zum Thema Fischgesundheit und Fischwohl mitgearbeitet.

2.7 Besondere Tätigkeiten

2.7.1 Aufbau der Diagnostik-Expertise im Bereich Zebrafischerkrankungen

Labortierpathologie ist ein Bereich, der entscheidend zur Qualitätssicherung von wissenschaftlichen Untersuchungen, aber auch zu Tiergesundheit und Tierschutz beiträgt. Zebrafische (*Danio rerio*) gewinnen immer mehr an Bedeutung als Modelltier in der biomedizinischen Forschung. Dabei kann von der Biologie des Zebrafisches profitiert werden, Zebrafische sind im Labor relativ leicht zu halten und zeigen einen kurzen Reproduktionszyklus. Auch im Hinblick auf die 3R's (replacement, reduction, refinement) nehmen Zebrafische als Ersatz für Experimente mit Säugern immer mehr an Bedeutung zu.

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) etabliert zurzeit ein Gesundheits-Monitoring-Programm für Zebrafischanlagen auf der Grundlage der Empfehlungen des ZIRC (Zebrafish International Resource Center). Im Rahmen dieses Programmes soll die Prävalenz der häufigsten Zebrafisch-Erkrankungen erfasst werden, auch mittels eines regelmässigen Untersuchungsprogrammes. Dazu werden Prokollagen zu parasitologischen, bakteriologischen und histologischen Untersuchungen standardisiert und PCRs für die häufigsten Krankheitserreger etabliert.

Der Erfolg dieses Gesundheitsprogrammes ist jedoch auch abhängig von den Hygienestandards in den überwachten Anlagen, wie regelmässige Reinigung, standardisierte Protokolle für das tägliche Handling der Tiere, Einbezug von „Überwachungsgruppen“ am Ende des Durchlaufes, eine gut organisierte Quarantäne und regelmässige Schulung des Personals.

Im Rahmen des Diagnostikservices bieten wir standardisierte Untersuchungstechniken wie auch Beratung in Gesundheitsmonitoring für andere Labore an, die Zebrafische als Modelltier nutzen.

3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wildtiere

3.1 Schwerpunkte

Die Abteilung für Wildtiere des FIWI übt eine Referenzfunktion für das BAFU und BLV für wildtiermedizinische Fragen aus. Dies beinhaltet: die allgemeine Überwachung des Gesundheitszustandes einheimischer Wildtiere (pathologische Untersuchung tot aufgefundener und erlegter Wildtiere), die Früherkennung von Krankheiten bei freilebenden, einheimischen Wildtieren und gehegten Hirschen, die Beurteilung von Raubtierrissen (Rissdiagnostik) sowie Abklärungen in Zusammenhang mit illegalen Tötungen von Wildtieren. Dazu kommen die Beratung und Lehre in Fragen der Wildbrethygiene und der Wildtierimmobilisation.

Die Diagnostikaufgaben werden in enger Zusammenarbeit mit anderen Instituten der Vetsuisse Fakultät wahrgenommen, insbesondere den Instituten für Veterinär-Bakteriologie und Parasitologie der Universität Bern. 2016 ist die Zahl der untersuchten Fälle im Vergleich zum Vorjahr etwas gesunken. Bei der Verteilung hat vor allem die Anzahl der gejagten Tiere (Füchse, Dachse, Gämsen, Rehe, Steinböcke und Wildschweine) leicht abgenommen, während diejenige der Haustiere und geschützten Wildtiere (Biber, Luchs, Wolf, Goldschakal, Steinadler) gestiegen ist.

Die Mehrheit der Diagnostikfälle stammten wie üblich aus dem Kanton Bern (82 Fälle), gefolgt von Waadt, Thurgau, Zürich, Luzern, Graubünden, Fribourg, Aargau (je zwischen 11-15 Fälle). Aus anderen Kantonen kamen jeweils weniger als 10 Fälle.

3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wildtiere

3.2.1 Eingesandte Tiere

Einsendungen	Anzahl Fälle	davon Rissdiagnostik
Freilebende Wildtiere	240	2
Gatterhirsche	14	0
Haustiere	17	15
Exotische Tiere in Gefangenschaft	1	0
Total	272	17

3.2.2 Untersuchte Arten

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2016	2015
INSEKTENFRESSER		3	3
	Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	3	3
FLEDERTIERE		1	0
	Fledermaus	1	0
RAUBTIERE		70	86
	Baumarder <i>Martes martes</i>	1	0
	Braunbär <i>Ursus arctos</i>	1	0
	Dachs <i>Meles meles</i>	9	20
	Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	18	43
	Goldschakal <i>Canis aureus</i>	2	0
	Haushund <i>Canis lupus familiaris</i> ¹	1	0
	Hauskatze <i>Felis catus</i> ¹	4	0

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2016	2015
RAUBTIERE (FORTS.)			
	Iltis <i>Mustela putorius</i>	2	0
	Luchs <i>Lynx lynx</i>	23	14
	Steinmarder <i>Martes foina</i>	1	1
	Wildkatze <i>Felis sylvestris</i>	4	7
	Wolf <i>Canis lupus</i>	4	1
PAARHUFER		83	104
	Damhirsch <i>Dama dama</i> ¹	13	5
	Gämse <i>Rupicapra rupicapra</i>	18	24
	Hauschaf <i>Ovis orientalis aries</i> ¹	12	7
	Husrind <i>Bos primigenius taurus</i> ¹	1	4
	Hausziege <i>Capra aegagrus hircus</i> ¹	0	2
	Przewalzkippferd <i>Equus ferus przewalskii</i> ¹	0	2
	Reh <i>Capreolus capreolus</i>	19	27
	Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	8	1
	Sikahirsch <i>Cervus nippon</i> ¹	1	0
	Steinbock <i>Capra ibex</i>	7	24
	Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	4	8
HASENARTIGE		12	19
	Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	12	19
NAGETIERE		39	29
	Alpenmurmeltier <i>Marmota marmota</i>	1	1
	Biber <i>Castor fiber</i>	38	26
	Maus <i>Mus musculus</i>	0	0
	Ratte <i>Rattus sp.</i>	0	0
	Nutria <i>Myocastor coypus</i>	0	1
	Waldmaus <i>Apodemus sylvaticus</i>	0	1
VÖGEL		54	43
	Alpendohle <i>Pyrrhocorax graculus</i>	5	0
	Amsel <i>Turdus merula</i>	0	4
	Bartgeier <i>Gypaetus barbatus</i>	0	1
	Blaumeise <i>Cyanistes caeruleus</i>	4	2
	Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	0	0
	Buchfink <i>Frangila coelops</i>	1	1
	Erlenzeisig <i>Carduelis spinus</i>	2	0
	Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	1	0
	Grünfink <i>Carduelis chlorus</i>	2	2
	Habicht <i>Accipiter gentilis</i>	1	1
	Haubentaucher <i>Podiceps cristatus</i>	4	0
	Kohlmeise <i>Parus major</i>	2	1
	Lachmöwe <i>Larus ridibundus</i>	1	0
	Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	1	4

Klasse bzw. Ordnung	Tierart	2016	2015
VOEGEL (FORTS.)			
	Rabenkrähe <i>Corvus corone</i>	6	3
	Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	3	4
	Saatkrähe <i>Corvus frugilegus</i>	9	0
	Seemöwe <i>Laridae sp.</i>	0	1
	Sperber <i>Accipiter nisus</i>	1	0
	Stadttaube <i>Columba livia f. domestica</i>	0	6
	Steinadler <i>Aquila chryseatos</i>	7	1
	Stockente <i>Anas platyrhynchos</i>	0	2
	Turmfalke <i>Falco tinniculus</i>	1	1
	Uhu <i>Bubo bubo</i>	3	2
	Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>	0	1
REPTILIEN		0	1
	Wasserschildkröte <i>Emys orbicularis orbicularis</i> ¹	0	1
AMPHIBIEN		10	15
	Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i>	6	0
	Eidechse <i>Lacertidae sp.</i>	0	1
	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	0	3
	Feuersalamander <i>Salamandra salamander</i> ¹	1	0
	Frosch <i>Rana sp.</i>	0	3
	Gelbbauchunke <i>Bombina variegata</i>	0	1
	Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	0	3
	Giftpfeilfrosch <i>Phyllobates terribilis</i> ¹	0	3
	Hornfrosch <i>Ceratophrys ornata</i> ¹	0	1
	Kaulquappen	0	0
	Kröte <i>Bufo</i> sp.	1	0
	Salamander <i>Caudata sp</i> ²	2	0
<u>TOTAL</u>		272	300

¹ Tiere in menschlicher Obhut² Ein Tier in menschlicher Obhut, ein Tier in freier Wildbahn

3.2.3 Einsendungen nach Kantonen

Kanton	2016	2015	Kanton	2016	2015
Aargau (AG)	11	14	Nidwalden (NW)	0	2
Appenzell Ausserrhoden (AR)	5	0	Obwalden (OW)	5	4
Appenzell Innerrhoden (AI)	0	0	Schaffhausen (SH)	2	3
Basel Land (BL)	5	14	Schwyz (SZ)	5	0
Basel Stadt (BS)	8	10	St. Gallen (SG)	6	25
Bern (BE)	82	70	Solothurn (SO)	8	21
Fribourg (FR)	12	22	Tessin (TI)	3	1
Genf (GE)	1	5	Thurgau (TG)	14	5
Glarus (GL)	5	6	Uri (UR)	7	2
Graubünden (GR)	12	16	Waadt (VD)	15	10
Jura (JU)	7	6	Wallis (VS)	9	9
Luzern (LU)	13	21	Zug (ZG)	6	0
Neuchâtel (NE)	8	1	Zürich (ZH)	14	5
			Fürstentum Liechtenstein	9	3

3.2.4 Weiterführende Untersuchungen

Weitere Untersuchungen	Probenentnahme		Untersuchte Fälle	
	2016	2015	2016	2015
Histologie	236	221	219 ¹	193
Bakteriologie	65	52	49	37
Parasitologie	94	77	92	33
Virologie	124	87	44 ²	30
Toxikologie	43	33	12	4
Genetik	79	48	7	3
Radiologie	0	0	39	27
Sonstiges	1	0	1 ³	2

¹ 548 Schnitte (2015: 527 Schnitte)

² FIWild-interne Untersuchungen auf Staupevirus (27 Tiere)

³ Elektronenmikroskopie

3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

3.3.1 Luchse

Im Berichtsjahr wurden 23 tote Luchse untersucht. Es waren 16 Jungtiere, 2 Subadulten und 5 adulte Luchse. Elf Luchse starben durch Trauma in Zusammenhang mit Verkehr, drei Jungluchse waren verwaist, ein Luchs hatte sich in einem Stromzaun verfangen, 2 starben durch Wilderei. Weiter war ein Luchs an Listeriose erkrankt; einer litt an einem Darmverschluss und Nierenversagen; einer verstarb an einer Lungenentzündung. Bei drei Tieren blieb die Todesursache bisher unklar.

3.3.2 Wildkatzen

Es wurden insgesamt 4 Katzen aus dem Jurabogen eingesandt. Ein adultes Tier starb durch ein Verkehrstrauma, ein subadulter Kater wurde nach einem Trauma durch eine Mähmaschine erlegt, ebenso wurde eine adulte Katze nach einem überlebten Verkehrstrauma euthanasiert. Von einem Tier wurde der NAWUS lediglich Fell- und Skelettreste für eine genetische Untersuchung überbracht, um zu klären, ob es sich um eine Wildkatze handelte. Aufgrund der phänotypischen Merkmale, des Mageninhalts

und des Indexes Körper-Darmlänge handelt es sich vermutlich bei den drei zuerst genannten Tieren um Wildkatzen.

3.3.3 Wölfe

Es wurden zwei männliche, adulte Wölfe untersucht, die illegal geschossen worden waren. Beide Tiere waren bereits stark verwest, aber soweit beurteilbar in einem guten Nähr- und Gesundheitszustand. Im August und Dezember wurde je ein Wolf zum legalen Abschuss freigegeben. Es handelte sich um ein männliches, adultes Tier mit einer älteren, bereits verheilten Schussverletzung am linken Vorderbein, sowie um ein weibliches, subadultes Tier.

3.3.4 Biber

2016 wurden 38 Biber am FIWI untersucht. Eingesandt wurden Biber aus 8 Kantonen, insbesondere Bern (17 Fälle) und Aargau (8 Fälle). Es waren 12 juvenile und 26 adulte Tiere. Siebzehn Tiere starben durch Trauma in Zusammenhang mit Verkehr. Ein Biber ertrank in einer Fischreue in einem Kraftwerk, in dem gerade eine Zählung durchgeführt wurde. Ein Biber hatte eine massive bakterielle Knochenentzündung in der Wirbelsäule, die vermutlich zu einer Lähmung der Hinterbeine geführt hatte. Sieben Biber starben aufgrund einer Blutvergiftung, teilweise nach Hautverletzungen oder Bisswunden (möglicherweise durch innerartliche Kämpfe). Drei Biber hatten starke bakterielle Lungenentzündungen unklarer Ursache, ein weiteres Tier eine Darmverschlingung. Zwei Biber starben an Leptospirose (Kt. BE und TG) und einer an Echinokokkose (BE). Drei Tiere hatten als Hauptbefund eine Hirnentzündung vereinbar mit der Toxoplasmose. Bei zwei Tieren blieb die Todesursache unklar. Als Zusatzbefund waren acht Tiere von einer Hirnhautentzündung in Zusammenhang mit Toxoplasmen betroffen.

3.3.5 Weitere Fälle bei geschützten Wildtieren

Im Berichtsjahr wurden zwei adulte männliche Goldschakale erlegt, einmal irrtümlich durch einen Jäger, einmal aufgrund abnormalen Verhaltens. Dieses zweite Tier war abgemagert und hatte ausgeprägte Herz- und Nierenschäden.

Im April 2016 wurde zum ersten Mal ein Braunbär am FIWI untersucht. Das Tier war vom Zug überfahren worden und hatte dabei schwere Verletzungen, insbesondere im Kopfbereich, erlitten.

Es wurden vier Steinadler untersucht. Zwei davon waren vergiftet worden, die beiden anderen starben durch ein Trauma.

3.3.6 Rissdiagnostik

17 Tiere wurden zur Abklärung, ob es sich um die Tötung durch ein Raubtier handele, untersucht. Dabei ging es um zwei freilebende Wildtiere (Rehe) und 15 Haustiere (12 Schafe, ein Kalb, ein Hund und eine Katze). Bei einem der Rehe konnte die Einwirkung eines Wolfs durch eine genetische Untersuchung bestätigt werden; beim anderen Reh wurde ein Angriff durch Hundartige festgestellt. Bei 8 Schafen inkl. 2 Foeten sprachen die Befunde für einen Angriff durch einen Hund, teilweise mit anschließender Nutzung durch Füchse. Bei einem Schaf stand ein Wolf im Verdacht; bei zwei weiteren sprachen die Feldspuren ebenfalls dafür aber die Körperreste waren ungenügend, um eine Diagnose zu stellen. Ein weiteres Schaf litt an einer chronischen Krankheit und wurde nicht gerissen. Die Hauskatze starb durch ein stumpfes Trauma mit anschließender Nutzung durch Aasfresser. Der Hund wurde vermutlich durch einen oder mehrere Wölfe angegriffen, dies konnte jedoch durch die genetische Analyse der entnommenen Speichelproben nicht bestätigt werden. Das Kalb war stark verwest; die Einwirkung eines Hundes wurde in Betracht gezogen, jedoch konnte die Todesursache nicht eruiert werden.

3.4 Gezielte Untersuchungen auf ausgewählte Krankheiten

3.4.1 Räude

Es wurden insgesamt 6 Tiere zur Untersuchung auf Räude eingeschickt: 1 Fuchs, 3 Wildschweine und 2 Dachse. Bei einem Wildschwein (Kt. SO) und dem Fuchs (FL) konnte der Räude-Verdacht bestätigt werden. Alle anderen Tiere waren negativ.

3.4.2 Staupe

Im Berichtsjahr wurden 13 Füchse, 8 Dachse, 1 Steinmarder, 1 Iltis, einer der zwei oben erwähnten Goldschakale und 3 Igel auf Staupe untersucht. Das Staupevirus wurde bei 5 Füchsen (BE, SZ, NE) und 5 Dachsen (BE) nachgewiesen. Die übrigen untersuchten Tiere waren negativ.

3.4.3 Tularämie und weitere Krankheiten bei Feldhasen

Es wurden im Berichtsjahr 12 Feldhasen untersucht. Davon waren 7 Tiere positiv für Tularämie (Hansenpest; Kt. SO, BE, AG, ZH). Zwei starben an einem Verkehrstrauma und 2 an Yersiniose (*Yersinia pseudotuberculosis*; Kt. BL und BE). Ein Hase wies Milz- und Leberveränderungen auf, die teilweise für Tularämie verdächtig waren, dieser Verdacht konnte jedoch mikrobiologisch nicht bestätigt werden.

3.5 Weitere, besondere Fälle

3.5.1 Infektionskrankheiten bei Vögeln

Im Frühjahr wurde Vogelpocken bei zwei Kohlmeisen aus dem Kanton Bern diagnostiziert. Es handelt sich um eine Viruserkrankung, die für Vögel hochansteckend ist, allerdings ist die Sterblichkeitsrate in der Regel gering.

Anfang Mai 2016 wurden bei 5 Krähen aus dem Kanton Basel eine Infektion mit dem Usutuvirus nachgewiesen. Dieses Virus ist mittlerweile endemisch in einigen Ländern Zentraleuropas und es kommt immer wieder zu Perioden mit Massensterben. Da das Virus durch Mücken übertragen wird, sind Infektionen und Krankheitsausbrüche saisonal auf die Sommermonate begrenzt.

Im vierten Quartal des Berichtsjahres wurde bei zwei Grünfinken (ZH) eine Infektion mit dem parasitischen Einzeller *Trichomonas sp.* festgestellt. Die Trichomonose ist durch eine starke Entzündung von Kropf und Speiseröhre gekennzeichnet, was schlussendlich zum Tod der befallenen Tiere führt. Trichomonaden kommen in Wildvogelpopulationen vor und es kann zu meist lokal begrenzten Episoden von Krankheits- und Todesfällen kommen.

3.5.2 Infektionskrankheiten bei Gämsen und Steinböcken

Es wurden drei Gämsen mit typischen Symptomen der Gämbsblindheit untersucht (2x GR zwischen Januar und März, einmal BE in Dezember).

Im ersten Quartal 2016 wurde ein Steinbock (OW) mit Moderhinke diagnostiziert.

Ein Fall der Pseudotuberkulose (*Corynebacterium pseudotuberculosis*) wurde im Spätsommer bei einer Gämse (GR) nachgewiesen.

Bei 6 Gämsen (GR, FR, SG, FL) wurden Lungenentzündungen festgestellt, wobei jeweils ein multifaktorielles Krankheitsgeschehen vorlag.

3.6 Molekularbiologische Untersuchungen

Im Berichtsjahr wurden molekularbiologische Untersuchungen sowohl zu Diagnostik- wie auch zu Forschungszwecken durchgeführt. Insgesamt waren es 96 Fälle (2015: 186 Fälle). Interne Fälle standen alle in Zusammenhang mit Diagnostikfällen, auch wenn weiterführende Untersuchungen als Forschungsarbeiten anzusehen sind. Andere Auftraggeber kamen von extern oder aus der Zusammenar-

beit mit anderen Instituten der Universität Bern (Institut für Tierpathologie), der Universität Zürich, der Universität Mailand und des Istituto Zooprofilattico Sperimentale_(Italien).

Kategorie	Auftraggeber	Anzahl untersuchte Fälle	Tiere	Untersuchung auf	
Diagnostik	NAWUS	4	Aaskrähe	Usutuvirus	
		3	Bergmolch	Rana-, Panherpesvirus	
		1	Biber	Leptospirosevirus	
		8	Dachs	Staupevirus	
		2	Feuersalamander	Rana-, Panherpesvirus, Batrachochytrium salamandrivorans	
		15	Fuchs	Staupevirus	
		1	Goldschakal	Staupevirus	
		3	Igel	Staupevirus	
		1	Iltis	Staupevirus	
		2	Kohlmeise	Avipoxvirus	
		3	Luchs	Staupevirus	
		5	Saatkrähen	Usutuvirus	
		1	Salamander	Batrachochytrium salamandrivorans	
		1	Sperber	Usutuvirus	
		2	Steinbock	Paramyxovirus, Panherpesvirus	
		1	Steinmarder	Staupevirus	
		ITPA	1	Aspiviper ¹	Paramyxovirus
	1		Eidechse ¹	Paramyxo-, Herpes-, Pox-, Ranavirus	
	1		Farbbartagame ¹	Nidovirus	
	1		Hundskopfboa ¹	Nidovirus	
	1		Rebhuhn ¹	Usutuvirus	
	1		Rind ¹	Adenovirus	
	1		Stadttaube ¹	Adenovirus	
	1		Schuppenschlange ¹	Paramyxovirus	
	IZLER (IT)	1	Springfrosch	Herpesvirus	
Forschung	NAWUS	5	Dachs	Staupevirus	
		1	Erdkröte	Herpesvirus	
		16	Fuchs	Staupevirus	
		2	Frosch	Herpesvirus	
		1	Reh	Staupevirus	
		6	Schildkröte	Rana-, Adenovirus	
	ITPA	1	Waschbär	Staupevirus	
	Univ. Zürich	1	Schildkröte	Herpesvirus	
	Univ. Mailand (IT)	1	Schlange	Adeno-, Paramyxovirus	

¹Tiere in Gefangenschaft

4 Forschung

4.1 Projektzusammenstellung

Die Forschung am FIWI hat sich im Jahre 2016 auf die im Folgenden aufgeführten Themenbereiche fokussiert.

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

Zahlreiche infektiöse Erreger (Viren, Pilze, Bakterien und Parasiten) und nicht-infektiöse (z.B. toxische Chemikalien, Temperaturveränderungen) wirken auf Fische und Wildtiere sowohl in ihrer natürlichen Umwelt als auch in der Zucht ein. Sowohl Wirte als auch Erreger werden dabei durch Umweltfaktoren beeinflusst. Das FIWI untersucht in Experimenten, wie Erreger und Umweltbedingungen auf die Tiergesundheit einwirken. Eine zentrale Fragestellung ist, 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

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Proliferative Kidney Disease (PKD) of salmonids – an emerging disease: investigation of the temperature-dependent host response against the parasite <i>Tetracapsuloides bryosalmonae</i>	SNF	Laufend	Bailey, Casanova, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli
Virulenzmechanismen von Staupeviren bei Wildtieren	Eigenmittel	Laufend	Origgi
Froschherpesviren	Eigenmittel	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

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

4.1.1.1 Immunantwort von Regenbogenforellen auf *Tetracapsuloides bryosalmonae*, den Erreger der Proliferativen Nierenerkrankung (PKD), bei unterschiedlichen Wassertemperaturen.

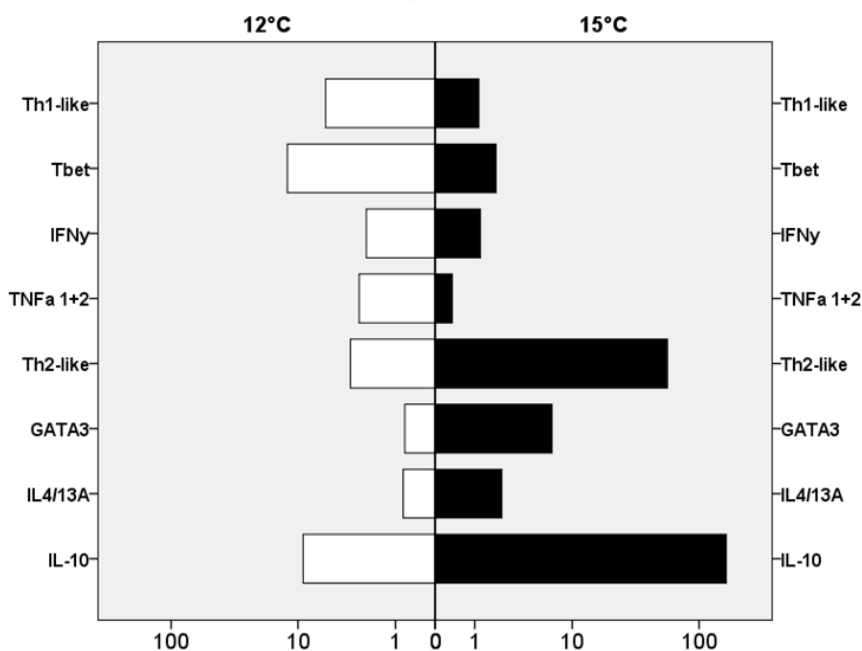
Die Proliferative Nierenerkrankung (Proliferative Kidney Disease, PKD) ist eine in Schweizer Forellenspopulationen weitverbreitete Krankheit. Sie wird durch den Myxozoen-Parasiten *Tetracapsuloides bryosalmonae* ausgelöst, der Salmoniden als Wirbeltier-Wirt und Bryozoen als Wirbellosen-Wirt nutzt. Die Infektion kann in Abhängigkeit von der Wassertemperatur zu massiven Mortalitäten bei Bach- und Regenbogenforellen, insbesondere bei erstmalig infizierten Sömmerlingen führen. In typischen Forellengewässern, die auch über den Sommer hinweg Wassertemperaturen um 12°C Celsius beibehalten, ist die Krankheit lediglich mit milden Symptomen und geringen Mortalitäten verbunden. Infolge der Klimaerwärmung erfahren viele Schweizer Gewässer, insbesondere jene in Höhenlagen < 800 m, im Sommer eine Zunahme der mittleren Wassertemperatur auf 15°C und mehr, verändern sich also von Sommer-kalten zu Sommer-warmen Gewässern. Eine solche - geringe - Erhöhung der Wassertemperatur kann, wie wir in früheren Versuchen gezeigt haben, zu einer massiven Verstärkung der Krankheitssymptome und deutlich erhöhten Mortalitäten führen. Die Frage ist, warum eine Temperaturerhöhung eine solch ausgeprägte Auswirkung auf die Krankheit hat.

Eine Hypothese zur Erklärung des Temperatureffektes ist, dass die Temperaturerhöhung die Immunkompetenz der Forellen nachteilig verändert und die Fische dadurch eine erhöhte Befallsintensität und –prävalenz aufweisen. Um diese Hypothese zu testen, hat Christyn Bailey im Rahmen seiner Dissertation Regenbogenforellen-Sömmerlinge bei zwei Wassertemperaturen – 12 und 15°C - an Sporen von *T. bryosalmonae* exponiert und dann den Verlauf der Infektion einschliesslich der Immunreaktion des Fisches in Abhängigkeit von der Zeit verfolgt. Um einen definierten Startpunkt für das Infektionsexperiment zu haben und Mehrfachinfektionen zu vermeiden, wurden die Fische nur für eine kurze Zeitperiode (1 Stunde) an die Sporen exponiert und anschliessend in Parasiten-freies Wasser überführt. Danach hat Christyn mittels regelmässiger Beprobung von Fischen die Prävalenz, die Menge an Parasiten im Fisch („Intensität“ quantifiziert mittels der Menge an Parasiten-DNA in der Niere) sowie eine Reihe von Immunparametern gemessen. Als Immunparameter dienten u.a die Zusammensetzung der Leukozyten (mittels FACS, Immunhistochemie und Blutausschrieb) und die Expression von Immun-Genen (mittels qRT-PCR). Die Immungene wurden nicht willkürlich ausgewählt, sondern es wurden Marker für bestimmte Funktionskreise, beispielsweise Gene, die mit den Th1- und Th2-Funktionen assoziiert sind, berücksichtigt.

Die Ergebnisse zeigten, dass bei 12°C sowohl Infektionsprävalenz wie –intensität signifikant niedriger waren als bei 15°C. Unter den Immunzellen reagierten bei 12°C vor allem die Lymphozyten, während die myeloiden Zellen wenig Reaktion zeigten. Bei 15°C wurde eine deutliche Reaktion der B-Lymphozyten beobachtet. Auch die Immungene zeigten klare Temperatur-assoziierte Unterschiede in ihrer Reaktion auf den Parasitenbefall: während bei 12°C eine Th1-ähnliche Reaktion zu beobachten war, zeigten bei 15°C v.a. die Th2-assoziierten Gene eine Induktion (Fig. 2).

Der entscheidende Befund aus dieser Studie ist, dass die Temperaturerhöhung nicht einfach zu einer linearen Ab- oder Zunahme von Immunparametern führte, im Sinne eines Q10-Wertes, sondern dass mit steigender Temperatur ein neues, abweichendes Reaktionsmuster ausgelöst wurde, was eine Veränderung der Immunstrategie des Fisches gegenüber dem Parasiten andeutet. Diese Ergebnisse zeigen, wie massiv sich eine recht geringfügige Veränderung im Temperaturregime eines Gewässers auf die Interaktion zwischen dem Parasit und dem Fisch auswirken kann.

Temperaturabhängige Immunantwort



Figur 2: Expression ausgewählter Immungene aus *T. bryosalmonae*-infizierten Regenbogenforellen, die entweder bei 12 oder 15°C Wassertemperatur gehalten wurden. Deutlich erkennbar ist das unterschiedliche Reaktionsmuster von Immungenen in Abhängigkeit von der Wassertemperatur.

Referenzen:

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 and Shellfish Immunology* 63: 424-437.

4.1.1.2 *Aeromonas salmonicida* type III secretion system-effectors-mediated immune suppression in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Aeromonas salmonicida subspecies *salmonicida* (*A. salmonicida*) is a gram-negative bacterial rod and is the etiologic agent of *furunculosis*, one of the greatest threats of modern aquaculture all around the world. The name of the disease derives from the characteristic lesions (furuncles) observed in the affected fish, which are characterized by raised, brown-colored areas of the integument caused by the accumulation of necrotic tissue and fluid in the subcutaneous regions. Furuncles generally appear in the sub-acute course of the disease, which is associated with a relatively low mortality. Differently, high

mortality is observed in the acute course of the disease where the most commonly observed lesions are multisystemic hemorrhages. *Aeromonas salmonicida* is responsible for multiple die-offs worldwide resulting in significant loss in revenues every year. The virulence of this agent relies on the presence of a special transmembrane delivery system, named “type 3 secretion system” (T3SS). T3SS is able to actively translocate a number of virulence factors into the cytoplasm of the host cells, which progressively degenerate and eventually die. The T3SS is encoded on a large (150Kb) plasmid along with the virulence factors, which can be delivered to the host cells by the T3SS itself. This plasmid is thermosensitive and is lost when the bacterium is grown at a temperature higher than 20°C (Origgi et al., 2016). The loss of the plasmid is associated with complete avirulence of the specific *A. salmonicida* strain. Interestingly, avirulence of *A. salmonicida* is observed also in presence of the thermosensitive plasmid as long as one of its key components (Δasc) is defective.

A number of publications are suggestive of the possible immune-modulatory activity of T3SS (Origgi et al., 2017). In a previous study (Bergh et al., 2013), vaccination with a bacterine derived from an *A. salmonicida* strain devoid of the thermosensitive plasmid and, consequently without T3SS, was associated with the best protection against the challenge with fully virulent *A. salmonicida*. Differently, fish vaccinated with a bacterine derived from a fully virulent *A. salmonicida*, carrying a functional T3SS, showed the highest mortality rate when challenged with a fully virulent *A. salmonicida* strain.

In order to start to shed lights on the putative T3SS mediated immune-modulatory activity, we infected distinct groups of rainbow trout (*O. mykiss*) with either a fully virulent *A. salmonicida* strain carrying a functional T3SS, or an attenuated *A. salmonicida* strain carrying a defective T3SS or a “cured” *A. salmonicida* strain devoid of the thermosensitive plasmid and consequently not expressing any T3SS (Origgi et al., 2017). The fish were observed for 5 days post infection and the expression of a number of immune-relevant parameters including Th-1 cell (IL-1, Inf. Gamma, TBx21), Th-2 cell (IL-4, GATA3), T-regulatory (FOX-P3, CD28) and cell-mediated markers (CD4, CD8) were recorded at time 1, 2 and 5 days post infection. Our results showed very consistent immune signatures across all the immune parameters monitored according to the specific strain of *A. salmonicida* used for the experimental infection. More specifically fish infected with *A. salmonicida* strains either carrying a fully functional (virulent) or defective (avirulent) T3SS showed a severe and persistent downregulation of all the immune markers evaluated, with the single exception of FOX-P3 that showed an initial upregulation one day after the infection with the fully virulent *A. salmonicida* strain. However, although the downregulation of the evaluated immune parameters was very similar in both fish infected with either the fully virulent or the defective strain of *A. salmonicida*, mortality was recorded only in fish infected with the fully virulent strain. Differently, no downregulation was observed for any of the immune parameters evaluated in the fish infected with the “cured” strain of *A. salmonicida*, which was devoid of the thermosensitive plasmid encoding for T3SS and for the virulence factors translocated through and by the T3SS. Furthermore, no mortality was recorded in the fish infected with the “cured” *A. salmonicida* strain.

It is not clear why, despite an overlapping immunological signature associated with the infection with the fully virulent and the defective *A. salmonicida* strains, mortality was observed only in fish infected with the fully virulent strain. A hypothesis is that the residual virulence factors still produced by the defective bacteria, yet at a background level, would not cause cell death because delivered extracellularly given the defective T3SS, but would still prime an extracellular-mediated pathway, resulting in immune suppression. Further investigations are needed to clarify this point together with the identification of the factor/s among those encoded by the thermosensitive plasmid, which is/are likely to be responsible of the immune-modulatory activity observed in our experimental study. Of the previously identified factors encoded by the thermosensitive plasmid carried by the fully virulent *A. salmonicida* strains, none is apparently characterized by such a broad immune-suppressive activity. At the same time, the remarkable “immune-neutrality” shown by the “cured” strain, with all the expression values overlapping with those of the controls, might be at the bases of its high protective activity as observed previously (Bergh et al., 2013).

At a time when the increasing global awareness for a drastic reduction of the use of antibiotics is calling for the exploitation of alternative therapeutic pathways, *A. salmonicida* and the investigation of the basis of the immune-modulatory activity T3SS-associated, might provide an ideal bacterial model to better understand the complex dynamic of host-pathogen interaction and set the basis for a more rationally-based vaccine-design helping in reducing antibiotic use in animal farming beyond aquaculture.

References:

- Bergh PV, Burr SE, Benedicenti O, von Siebenthal B, Frey J, Wahli T (2013). Antigens of the type-three secretion system of *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* prevent protective immunity in rainbow trout. *Vaccine*. 2013 Oct 25;31(45):5256-61. doi: 10.1016/j.vaccine.2013.08.057.
- 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 Immunol*. 2017 Jan;60:334-345. doi: 10.1016/j.fsi.2016.12.006.

4.1.2 Gesundheitsüberwachung von Fisch- und Wildtierpopulationen

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Wildkatzen in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser, alle NAWUS-Mitarbeiter
Herzkrankheiten bei Luchsen	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser
Altersschätzung bei Luchsen aufgrund von Gebiss- und anderen morphologischen Merkmalen	Eigenmittel	Laufend	Marti, Ryser
Untersuchungen zur Morphologie des Beckens beim Luchs	Eigenmittel	Abgeschlossen	Ryser
Umfrage zum Vorkommen der Räude bei freilebenden Tieren in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Hari, Ryser
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Todesursachen bei Bibern in der Schweiz	Eigenmittel / BAFU	Laufend	Ryser, Wimmershoff, alle NAWUS-Mitarbeiter
Dynamik und Persistenz der Gämsblindheit bei Wildpopulationen: Umwelt - Einflussfaktoren	Inst. Veterinär-Bakteriologie / Eigenmittel	Laufend	Gelormini, Ryser
Retrospektive Studie zu den Krankheiten und Todesursachen bei freilebenden Rehen in der Schweiz	Eigenmittel	Abgeschlossen	Pewsner, Ryser, Origgi
Pathologie und Todesursachen bei freilebenden Musteliden in der Schweiz	Eigenmittel	Laufend	Akdesir, Ryser, Origgi
Habitatwahl der Rothirsche im Mittelland	BAFU / Kanton Solothurn	Laufend	Willisch, Marreros, Schaufelberger

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
Austausch von Rothirschen zwischen den Voralpen und dem Mittelland	Kanton Bern	Laufend	Willisch
Einfluss von Luchsprädation und Jagd auf die Gemse	Kanton Bern / Zigerl-Hegi Stiftung / Stotzer-Kästli Stiftung	Laufend	Willisch, Nussberger, Signer
Steinbock-Projekt «Cape au Moine»	BAFU	Laufend	Willisch
Leptospirose bei Wildtieren	BLV	Abgeschlossen	Marreros, Ryser
Kooperatives Projekt zur Bekämpfung der Afrikanischen Schweinepest in Europa (COST Action ASF-STOP)	COST	Neu	Ryser
Veterinärmedizinische Begleitung Wildtierfänge	BAFU	Laufend	Ryser, Pewsner, Marti
Verstärkung der Frühwarnung im Wildtierbereich	BLV	Laufend	Ryser, Wimmershoff
Pathologie, Vorkommen und Diagnostik der Räude beim Wildschwein in der Schweiz	Eigenmittel, Stiftung Galli-Valerio, BLV	Abgeschlossen	Haas, Ryser, Origgi
Pathologie freilebender Amphibien in der Schweiz	Eigenmittel	Neu	Origgi
Characterization of the Testudinid herpesvirus-associated immune response, morbidity and mortality and in the reintroduction of <i>Testudo</i> sp populations in Europe	Eigenmittel	Neu	Origgi, Roccabianca (Department of veterinary sciences and public health –DIVET- University' degli Studi di Milano, Italy)
Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz	BLV	Laufend	Diserens, von Siebenthal, Wahli
PKD: Einfluss von Wanderhindernissen und Besatzmassnahmen	BAFU	Laufend	Schmidt-Posthaus
PKD: Populationsgenetische Untersuchungen an Bachforellen in der Wyna	BAFU, SWISSLOS	Neu	Schmidt-Posthaus
Einfluss von Gewässerparametern auf das Auftreten von Proliferativer Nierenkrankheit bei Forellen	Eigenmittel	Laufend	Katulic, Wahli
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, Se-combes (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 Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz

Die virale hämorrhagische Septikämie (VHS), die infektiöse hämatopoetische Nekrose (IHN) und die infektiöse Pankreasnekrose (IPN) sind drei bedeutende, in der Schweiz meldepflichtige, virale Fischseuchen. Sie werden regelmässig nachgewiesen und können bei Salmoniden, insbesondere bei Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*), grosse Verluste verursachen. Insbesondere bei IPN und IHN können ältere Fische jedoch infiziert sein ohne Krankheitssymptome zu zeigen. In der Schweiz wurde während den letzten zehn Jahren 22x VHS, 5x IHN und 20x IPN nachgewiesen. Da die Schweiz über keine aktive Überwachung der Aquakulturbetriebe verfügt, beruhen diese Zahlen aber fast ausschliesslich auf Daten der passiven Überwachung.

Im Rahmen eines früheren Projektes des FIWI in den Jahren 2012/2013 wurden im Rahmen einer aktiven Überwachung Proben für den Nachweis von VHSV, IHNV und IPNV genommen. Obschon nur 25 Aquakulturbetriebe beprobt wurden, konnte IPN 2x und IHN 1x nachgewiesen werden, jeweils immer bei symptomfreien Regenbogenforellen. Diese Resultate deuten darauf hin, dass die Prävalenz dieser drei Fischseuchen möglicherweise grösser ist, als es die Ergebnisse der passiven Überwachung vermuten lassen.

Dieser Vermutung wurde in einem neuen Projekt mit 4 Teil-Fragestellungen nachgegangen:

1. Eruiung der Seuchenlage in Schweizer Aquakulturbetrieben. Von 38 ausgewählten Betrieben wurden Fische beprobt und mittels quantitativer RT-PCR auf die eingangs erwähnten drei viralen Fischseuchen untersucht. Bei den ausgewählten Anlagen handelte es sich um Betriebe, die Fische aus dem Ausland importieren und/oder andere Fischzuchtanlagen mit lebenden Fischen beliefern. Pro

Betrieb wurde, je nach Grösse der Anlage, 1 bis 10 Proben, bestehend jeweils aus einem Pool von 5 Fischen, genommen.

2. Ermittlung der Virusprävalenz in Wildfischen. Hintergrund dieser Frage ist, dass Viren von Wild- auf Zuchtfischpopulationen und umgekehrt übertragen werden können. Von aus freien Gewässern gefangenen Salmoniden wurden Geschlechtsprodukte, in Einzelfällen auch Organproben, mittels quantitativer RT-PCR auf die drei viralen Fischkrankheiten untersucht. Insgesamt wurden Ovarial- oder Samenflüssigkeit von 294 Fischen (199 Bachforellen (*Salmo trutta fario*), 55 Seeforellen (*Salmo trutta lacustris*), 20 Seesaiblingen (*Salvelinus alpinus*) und 20 Äschen (*Thymallus thymallus*)) aus 59 Beprobungsorten und Organe von 28 Bachforellen aus 6 verschiedenen Orten untersucht.
3. Ermittlung der Beckenprävalenz. Für eine effiziente risikobasierte Gesundheitsüberwachung der Aquakulturbetriebe sind Probenahmen unumgänglich. Der Umfang solcher Proben ist von der zu erwartenden Prävalenz der Krankheit innerhalb der Gesamt-Anlage, aber auch von der Prävalenz in verschiedenen Einzelbecken einer Anlage Becken, abhängig. Für die drei viralen Fischseuchen sind diesbezüglich kaum Angaben in der Literatur zu finden. Daher wurde die Verteilung der Prävalenz von IHN und IPN über die einzelnen Becken von Fischzuchtanlagen („Beckenprävalenz“) ermittelt werden. Dafür wurden in betroffenen Anlagen jeweils 25 Tiere aus erwiesenermassen positiven Becken beprobt und einzeln mittels quantitative RT-PCR untersucht.
4. Um die Seuchenlage beurteilen zu können, sind neben Daten zur Prävalenz auch die Kenntnisse zu den Übertragungswegen der Viren und somit zu deren Herkunft von Bedeutung. Dazu sind phylogenetische Analysen nötig. Für VHS und IHN wurden Genotypisierungen bereits im Rahmen früherer Projekte mit Erfolg durchgeführt. Für IPN wurde die Methode bisher jedoch noch kaum benutzt. Zur Eruiierung der Verbreitungswege der IPN-Viren, wurden im Rahmen dieses Projektes genetische Sequenzanalysen deshalb auch für 34 IPN-Ausbrüche aus den Jahren 2004 bis 2016 durchgeführt.

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

Resultate und Diskussion:

1. Die Resultate zeigten, dass IPN bei kommerziellen Fischzuchtanlagen relativ weit verbreitet ist (sieben positive Anlagen), während IHN und VHS nur vereinzelt zu finden sind (jeweils eine positive Anlage). Der Anteil der positiv getesteten Becken pro Anlage lag bei 16.7% für VHS, 50% für IHN und schwankte zwischen 20% und 100% für IPN. Dass die Schweiz viele Fische aus der EU importiert und dass IPN dort nicht mehr meldepflichtig ist, könnte das häufige Vorkommen dieser Krankheit in Schweizer Aquakulturbetrieben erklären.
2. Im Gegensatz zu Zuchtfischen, konnte bei wildlebenden Fischen keine virale Fischseuche nachgewiesen werden. Somit konnte kein Hinweis auf eine Übertragung der drei Viren von Wild- auf Zuchtfischpopulationen und umgekehrt gefunden werden. Ein Grund dafür könnte sein, dass in der Schweiz ein Verbot für den Besatz von Regenbogenforellen in Fliessgewässer und nicht abgeschlossene stehende Gewässer besteht; Regenbogenforellen gelten als empfänglichere Art für alle drei Krankheiten als die einheimischen Bachforellen (*Salmo trutta fario*).
3. Je nach Virus, beprobten Organen und betroffenen Fischarten konnten grosse Unterschiede in der Beckenprävalenz von IHN und IPN festgestellt werden. Bei IPN konnte aus vier untersuchten Becken eine Prävalenz zwischen 0 und 52% gefunden werden, während bei IHN die Infektion bei keinem Tier aus drei untersuchten Becken, die in Verbindung zu einem Becken mit infizierten Tieren standen, nachgewiesen werden konnte. Diese Resultate deuten darauf hin, dass die Stichprobengrössen, welche in den am 23. August 2016 vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) erlassenen Technischen Weisungen über die Entnahme von Proben und deren Untersuchung auf VHS, IHN und IPN empfohlen werden, als absolutes Minimum zu betrachten sind.

4. Bei den phylogenetischen Untersuchungen der 35 seit 2004 in der Schweiz isolierten IPN-Viren konnte gezeigt werden, dass eine Infektion von Zuchtfischen durch Wildfische in der Regel sehr unwahrscheinlich war. Hingegen weisen die Resultate darauf hin, dass eine Verbreitung der Viren durch den Tierverkehr in den meisten Fällen am wahrscheinlichsten war.

4.1.2.2 NAWA-Trend

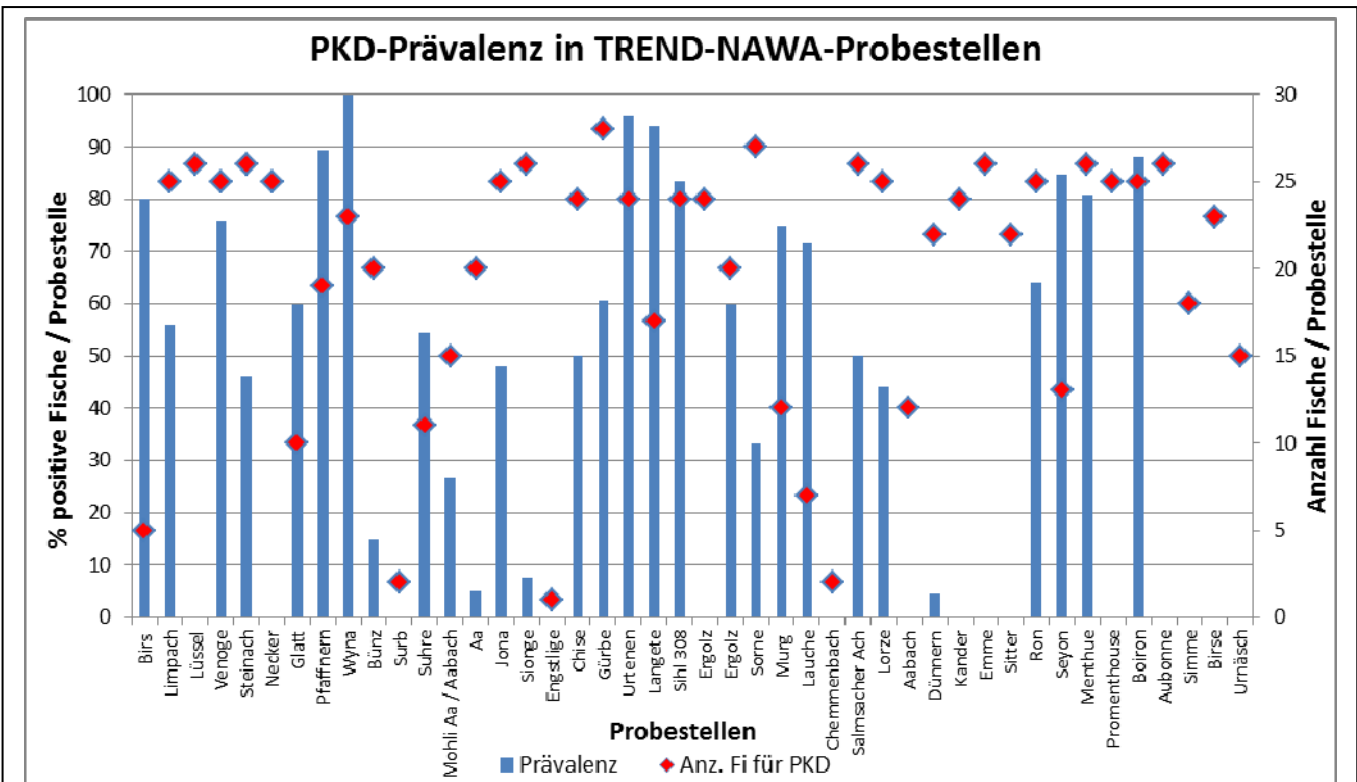
Mit dem vom BAFU und den Kantonen geschaffenen Projekt "Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität" NAWA soll durch langfristige Dauerbeobachtung (TREND) die Entwicklung der Qualität von Oberflächengewässern dokumentiert werden. Das Messprogramm TREND enthält auch ein Modul Fische. In diesem sollen Fragen zum Artenspektrum und Dominanzverhältnis, Populationsstruktur der Indikatorarten, Fischdichte der Indikatorarten sowie Deformationen bzw. Anomalien geklärt werden. Eine weitere Fragestellung betrifft die Fischgesundheit, wobei hier der Status bezüglich Proliferative Nierenkrankheit bei Forellen berücksichtigt wurde. Bereits bei der Kampagne 2012 wurden Forellen auf das Vorhandensein von *Tetracapsuloides bryosalmonae*, dem Erreger der PKD, hin untersucht. Dies sollte bei der Kampagne 2015 wiederholt werden. Bei früheren Einzeluntersuchungen durch das FIWI gab es Hinweise dafür, dass die Prävalenz von mit *T. bryosalmonae* infizierten Fischen von Jahr zu Jahr beträchtlichen Schwankungen unterliegen kann. Mit einem Programm, wie es NAWA-TREND darstellt, bei dem in regelmässigen Abständen immer von denselben Stellen Proben erhoben werden, können Schwankungen in der Prävalenz über einen langen Zeitraum festgehalten werden, insbesondere, wenn immer dieselbe Methodik angewendet wird. Solche Zeitreihen sind im Hinblick auf die sich ändernden Umweltbedingungen besonders wertvoll.

In der Kampagne 2015 wurden 52 Gewässerstellen befischt. Von 43 dieser Stellen konnten Forellen behändigt und auf PKD hin untersucht werden. Bei den restlichen 9 Stellen gab es entweder keine oder zu wenig Forellen. Zudem wurde nur an 16 der 43 Stellen die gewünschte Anzahl von 25 Fischen gefangen, während die Anzahl bei den übrigen Stellen zwischen 1 und 24 schwankte. In einem Gewässer konnten keine Bach- sondern nur Regenbogenforellen gefangen werden. Aus einem anderen Gewässer standen neben Bachforellen auch Lachse für die Untersuchung zur Verfügung.

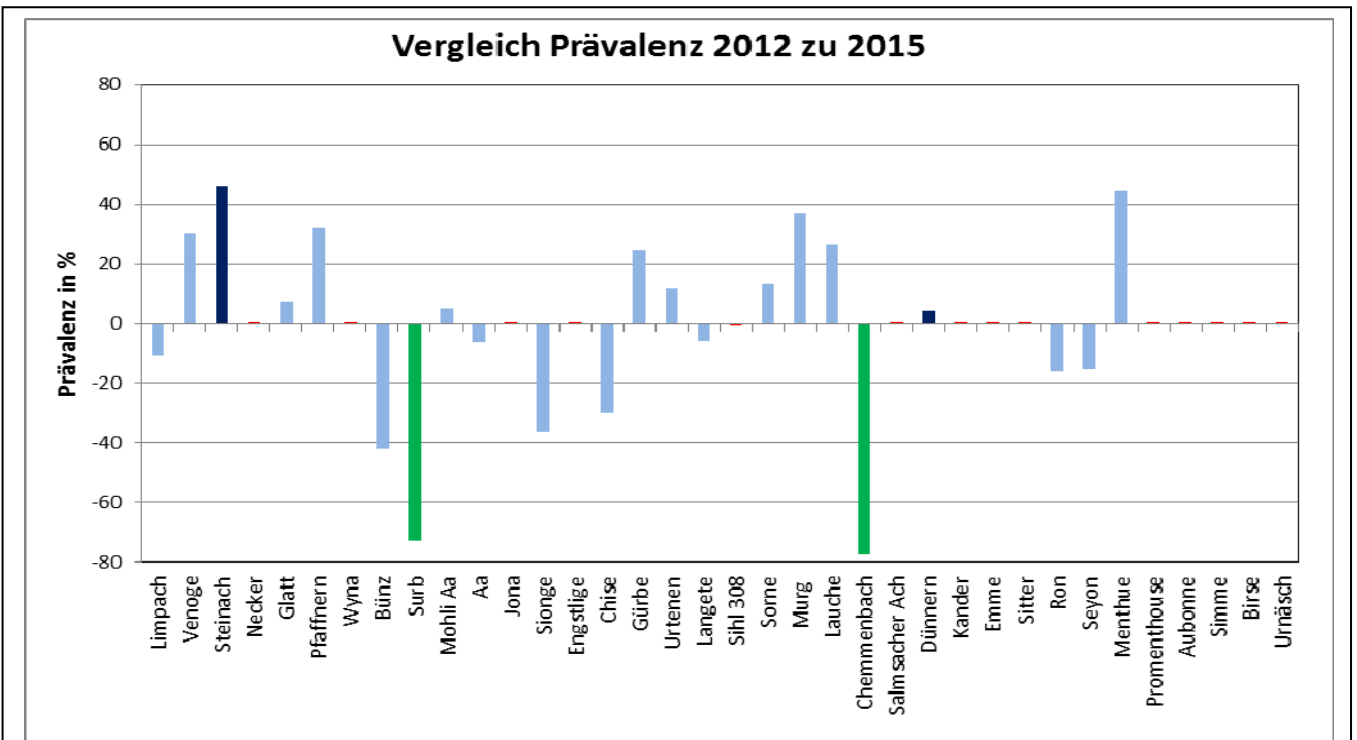
Anhand von histologischen Schnitten der Niere wurden bei den untersuchten Fischen folgende Parameter erhoben: Befall (ja/nein), Veränderungsgrad (Proliferationsgrad) der Nieren (Gradeinteilung 0 = keine Entzündungsreaktion bis 6 = Entzündungsreaktion mit Verdrängung von Tubuli und Glomeruli in gesamter Niere), Stärke des Befalls (Infektionsgrad; Gradeinteilung von 0 = keine Parasiten bis 6 = sehr viele Parasiten pro Blickfeld) sowie Grad der Bindegewebezubildung (0 = kein Bindegewebe, 6 = sehr viel Bindegewebe).

Bei insgesamt 343 der untersuchten 867 Fische (39.6%) konnte der PKD-Erreger nachgewiesen werden. Der durchschnittliche Infektionsgrad, bezogen auf die positiven Fische, betrug 3.2, der Proliferationsgrad lag bei 3.3. Eine Auswertung nach Stellen ergab *T. bryosalmonae*-positive Fische an 29 der 43 Fluss-Stellen, was 67% entspricht. Die durchschnittliche Prävalenz bei Berücksichtigung aller Stellen lag bei 38%. Wird die Prävalenz nur für die positiven Stellen berechnet, liegt sie bei 57.7%. Die Prävalenz-Werte schwankten zwischen 4.5 und 100% (Fig. 3). Der durchschnittliche Wert für den Infektionsgrad bezogen auf die Stellen mit positiven Fischen 3.0, derjenige für den Proliferationsgrad 2.9 und der Wert für die Bindegewebezubildung 2.3. Eine Beziehung zwischen Infektionsgrad und Ausprägung der Proliferation konnte nicht gefunden werden. Es zeigte sich, dass eine Infektion immer mit einer gewissen Veränderung der Niere verbunden war, während aber nicht jede Veränderung der Niere PKD bedeutete.

Werden die Daten aller Stellen mit positiven Fischen der beiden Probenahmen miteinander verglichen, zeigt sich, dass die Prävalenz zwischen 2012 und 2015 gleich geblieben ist (58% in 2012 zu 59% in 2015), Infektionsintensität und Proliferationsgrad waren leichtgradig geringer in 2015 (3.3 zu 3.0 und 3.4 zu 2.9), während der Grad der Bindegewebezubildung unverändert war. Ein direkter Vergleich von Daten beider Probenahmen konnte von 36 Stellen gemacht werden (Fig. 4). Von diesen waren 22 in beiden Jahren positiv und 10 in beiden Jahren negativ. Zwei Stellen waren in der Kampagne 2015 neu positiv und zwei Stellen neu negativ. Die Veränderungen der Prävalenz zwischen den beiden Untersuchungsjahren 2012 und 2015 an den einzelnen Untersuchungsgewässern sind in Figur 4 graphisch dargestellt.



Figur 3: Anzahl *Tetracapsuloides bryosalmonae* infizierter Fische in Prozent pro Probestelle (Prävalenz = blaue Säulen) und Anzahl untersuchter Forellen (rote Rhomben). (Anordnung nach ID-Nummer).



Figur 4: Vergleich der PKD-Prävalenz 2012 zu 2015 an NAWA-Trend Probestellen. Werte im positiven Bereich = Prävalenz 2015 höher; Werte im negativen Bereich = 2015 tiefer; ■ Stelle in beiden Jahren PKD positiv; ■ Stelle 2015 neu positiv; ■ Stelle 2015 neu negativ; - - Stelle in beiden Jahren negativ (Anordnung nach ID-Nummern).

Der Anteil von 67% Stellen mit nachgewiesener PKD ist deutlich höher als in der Kampagne 2012, bei der 57% der Stellen als PKD-positiv gewertet worden waren. Aus dem höheren Prozentsatz positiver Stellen lässt sich aber nicht unbedingt auf eine Weiterverbreitung der Krankheit schliessen. Darauf weist der direkte Stellenvergleich hin, der ein ausgeglichenes Bild ergibt (Fig. 4). Der Wechsel von positiv zu negativ und umgekehrt lässt sich möglicherweise auch mit dem Stichprobenumfang erklären. Mittels Poweranalyse kann zwar die Stichprobengrösse für eine zuverlässige Prävalenzabschätzung vorherberechnet werden, allerdings lässt sich in der Praxis nicht immer die notwendige Tierzahl beproben.

4.1.2.3 Leptospirose in der Schweiz: Prävalenzstudie bei freilebenden Wildtieren

Die Leptospirose ist eine in milden Klimazonen neu aufkommende, auf den Menschen übertragbare Krankheit (Zoonose). Das vermehrte Vorkommen dieser Erkrankung bei Haushunden und freilebenden Bibern in der Schweiz wies auf das mögliche Vorkommen eines Wildtier-Reservoirs von Leptospiren hin und warf Fragen über die für das Neuaufkommen der Krankheit verantwortlichen Einflussfaktoren sowie über das Risiko einer Übertragung auf Haustiere und Menschen auf. Die Hauptziele dieser Studie waren die Dokumentation des Vorkommens von Infektionen mit Leptospiren bei den *a priori* wichtigsten Tiergruppen, d.h. Nagetieren (inkl. Biber), Fuchs und Wildschwein. Weiter beinhaltete das Projekt die folgenden Punkte: (i) Abschätzung der epidemiologischen Rolle dieser Tierarten oder -gruppen; (ii) Identifizierung geografischer Gebiete mit höherem Infektionsrisiko; (iii) Nachweis potentieller zeitlicher Veränderungen; und (iv) Identifizierung weiterer Risikofaktoren für eine Infektion mit krankmachenden Leptospiren.

Archivierte und neu gesammelte Blut- und Nierenproben der ausgewählten Tiergruppen wurden mit spezifischen Labormethoden untersucht, nämlich mit dem Mikroagglutinationstest (MAT) bzw. PCR. Eine Palette von 25 sogenannten Serovaren aus 14 Serogruppen wurde für das MAT berücksichtigt. Insgesamt wurden 2617 Tiere getestet. Berücksichtigte Risikofaktoren waren Tierart, Altersklasse, Geschlecht, Jahreszeit, Periode der Probensammlung (Archiv versus neue Probensammlung) und geografisches Ursprungsgebiet der Proben. Zudem wurde bei 13 klinisch erkrankten Bibern, die zwischen 2010 und 2014 am FIWI seziiert worden waren, die Multi Spacer Typing zur Identifizierung der involvierten Leptospiren-Stämme durchgeführt.

Die Seroprevalenz (d.h. Häufigkeit des Antikörnernachweises) variierte zwischen Tiergruppen (59% bei Bibern, 45% bei Füchsen, 22% bei Wildschweinen, und 5% bei kleinen Nagetieren). Ausser bei kleinen Nagetieren war die PCR-Prävalenz (d.h. Erregernachweis) tiefer als die Seroprävalenz (23.7% bei Bibern, 15.8% bei kleinen Nagetieren, 5.8% bei Füchsen, und 1.6% bei Wildschweinen). Wildschweine der nördlichen Population (Jurabogen und anschliessendes Mittelland) hatten eine grössere Wahrscheinlichkeit, seropositiv zu sein als Wildschweine aus der südlichen Population (Tessin), und das Risiko, seropositiv zu sein, nahm bei allen Tiergruppen mit dem Alter zu. Die wichtigsten Serogruppen waren je nach Tiergruppe unterschiedlich (Australis beim Fuchs und Wildschwein; Ictohemorrhagiae beim Biber und Wildschwein; Grippotyphosa bei kleinen Nagetieren) und wiesen auf parallele, getrennte epidemiologische Zyklen hin. Insgesamt zeigten die Daten, dass die Infektionen überall in der Schweiz vorkommen, aber das Risiko schien im Mittelland am grössten zu sein, insbesondere in den Sommer- und Herbstmonaten.

Die Veränderungen bei seziierten Bibern waren typischerweise in den Lungen zu finden und bestanden aus Blutungen, Fibrinauflagerungen und Ödem; dazu waren Nierenschäden häufig. Vier verschiedene Leptospiren-Stämme wurden nachgewiesen inklusive einem noch unbeschriebenen Stamm. Die dank dem archivierten Material gewonnenen Daten zeigten zudem, dass das Krankheitsvorkommen in der Biberpopulation in der Schweiz kein neues Phänomen darstellt, sondern dass die Leptospiren früher nicht nachgewiesen wurden. Diese Beobachtung stimmt überein mit der Abwesenheit eines signifikanten Unterschieds im Vorkommen von Infektionen zwischen den zwei fürs Projekt definierten Zeitperioden bei anderen Tiergruppen.

Aus den Resultaten konnte der Schluss gezogen werden, dass Wildtiere in der Schweiz oft in Kontakt mit Leptospiren kommen, dass aber eine Ausscheidung bei Füchsen und Wildschweinen ungewöhnlich ist. Biber sind häufiger Opfer der Krankheit als gesunde Träger der Bakterien. Hingegen weisen kleine Nagetiere Eigenschaften eines Reservoirs auf und sie stellen die wahrscheinlichste Infektionsquelle für

Menschen dar. Wildschweine, Füchse und Haushunde einerseits (Serogruppe Australis), und Wildschweine und Biber andererseits (Serogruppe Ictohemorrhagiae), sind offenbar den gleichen Infektionsquellen ausgesetzt. Dies scheinen allerdings andere zu sein, als diejenigen von kleinen Nagetieren (Serogruppe Grippytyphosa).

4.1.2.4 Radiologische Untersuchungen der Beckenknochenstruktur in Luchsen der wiederangesiedelten, freilebenden Eurasischen Population in der Schweiz (Masterarbeit F. Morend)

Der Eurasische Luchs (*Lynx lynx*) wurde in den 1970er Jahren in der Schweiz wiederangesiedelt. Aus diesen Freilassungen ergaben sich zwei genetisch unterschiedliche Populationen, die heute als Quelle für Wiederansiedlungsprogramme in anderen mitteleuropäischen Ländern dienen. Allerdings haben die genetischen Untersuchungen des Luchses in der Schweiz einen hohen Inzuchtcoeffizienten gezeigt und seit 2004 gibt es einen zunehmenden Verdacht auf Inzuchtdepression, insbesondere in der Alpenpopulation. Unter anderem wurden bei zwei juvenilen Luchsen, die in einem Rehabilitationszentrum gestorben sind, schwere Missbildungen des Beckens festgestellt. Dies warf die Frage auf, ob in der Schweiz angeborene Missbildungen des Beckens als Folge von Inzucht mit erhöhter Prävalenz auftreten könnten. Da beide Luchspopulationen als Quelle für Auswilderungen dienen, ist es wichtig, ihren Gesundheitsstatus gründlich zu untersuchen. Systematische Röntgenuntersuchungen von toten und gefangenen Luchsen über mehr als ein Jahrzehnt ergaben Bildmaterial, das für Untersuchungen des Beckens genutzt werden konnte. Die Ziele der vorliegenden Studie waren: (i) Basisdaten der Beckenmorphologie der Eurasischen Luchse aus den wiederangesiedelten Populationen in der Schweiz zu generieren; (ii) mögliche Unterschiede der Beckenmorphologie zwischen den beiden Schweizer Hauptpopulationen, zwischen Altersklassen (Skelettentwicklung) und Geschlechtern (Geschlechtsdimorphismus) zu erheben; und (iii) Beckenanomalien zu identifizieren, die bei der routinemässigen Beurteilung der Röntgenbilder von Einzelfällen eventuell übersehen worden waren.

Das wichtigste Kriterium für die Aufnahme eines Luchses in die Studie war das Vorliegen von mindestens einer seitlichen und einer ventro-dorsalen Projektion. Nahezu 60 Luchse beiderlei Geschlechts und unterschiedlichen Alters erfüllten diese Bedingung. Davon stammten 32 Tiere aus den Alpen, 23 aus dem Jura, und zwei aus dem neuen Populationskern in der Nordostschweiz. Auf den Beckenaufnahmen wurden zehn Messungen durchgeführt; daraus wurden zwei Quotienten und zwei Flächen berechnet, um die Beckenform zu charakterisieren. Die Ergebnisse zeigen, dass der Eurasische Luchs zu den Arten mit einem Mesatipelvis gehört. Es gab keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Populationen. Durch das Wachstum der Tiere gab es unterschiedliche Messzahlen zwischen den Altersgruppen. Ein Geschlechtsdimorphismus war nur bei den Adulten deutlich erkennbar. Zwei Parameter, die die Beckenbreite beschreiben, waren bei Weibchen grösser als bei Männchen, wahrscheinlich um die Anforderungen für den Gebärvorgang zu erfüllen. Im Gegensatz dazu waren die Länge des Beckens, die Conjugata vera, die diagonale Conjugata, der vertikale Durchmesser und der Sagittaldurchmesser bei Männchen grösser, in Übereinstimmung mit ihrer Körpergrösse. Dementsprechend war das Verhältnis zwischen dem Sagittal- und dem Querdurchmesser bei Männchen signifikant grösser als bei Weibchen, was auf eine unterschiedliche Beckenform hindeutet. So zeigt sich der Geschlechtsdimorphismus nicht allein in der Grösse des Beckens, sondern auch in unterschiedlichen Beckenformen. Schliesslich wurden bei einem erwachsenen männlichen Individuum Werte deutlich ausserhalb des Normalbereichs gefunden. Bei diesem Tier kann daher eine angeborene oder entwicklungsbedingte pathologische Morphologie des Beckens vermutet werden.

Die vorliegende Arbeit generierte Basisdaten zur Beckenmorphologie, zur Entwicklung des Beckenskeletts und zum Geschlechtsdimorphismus des Eurasischen Luchses. Es hat sich dabei gezeigt, dass die Pelvimetrie ein objektives Werkzeug darstellt, um normale von abweichenden Beckenformen zu unterscheiden. Röntgenuntersuchungen haben daher nützliche und wertvolle Informationen geliefert, die für die langfristige Gesundheitsüberwachung des Luchses wichtig sein können. Aus technischer Sicht sind für morphometrische Untersuchungen mindestens zwei orthogonale Röntgenaufnahmen erforderlich. In Zukunft sollten bei Luchsen mit möglichen Malformationen des Beckens morphometrische Daten erhoben und mit den Messdaten der vorliegenden Arbeit verglichen werden. Diese Basisdaten könnten zudem zur Alters- und Geschlechtsbestimmung von Skelettfunden beitragen.

4.1.2.5 Untersuchungen zur Gesundheit freilebender Rehe in der Schweiz (Dissertation M. Pewsner)

Die allgemeine Gesundheitsüberwachung von Wildtierpopulationen, also die pathologische Untersuchung tot aufgefundener oder erlegter Wildtiere, stellt eine wertvolle Informationsquelle zu den Todesursachen, zur Empfindlichkeit auf Krankheiten und zur Pathologie der untersuchten Tiere dar. Die Pathologie wird daher als eine wesentliche Komponente von Frühwarnsystemen angesehen. Die Repräsentativität von Daten entstehend aus solchen Überwachungsprogrammen ist aber bekannterweise von verschiedenen Einflussfaktoren betroffen. Das europäische Reh ist das häufigste Huftier Europas. Es wird überall gejagt und kommt in seinem Lebensraum immer wieder mit anderen Wildtieren, Haus- und Nutztieren sowie auch mit Menschen in Kontakt. Allerdings findet sich wenig zur Rehpathologie in der internationalen Literatur. Die Ziele dieser Studie waren: (1) eine Übersicht über die Todesursachen und Krankheiten zu gewinnen, die beim Reh in der Schweiz beobachtet werden, und zu überprüfen, ob sich die Beobachtungen über die Zeit geändert haben; (2) den Wert und die Einschränkungen eines langfristigen Datensatzes aus der allgemeinen Wildtiergesundheitsüberwachung abzuschätzen. Es wurden 1571 Sektionsberichten der Universität Bern (1958-2014) digitalisiert und analysiert. Dabei wurden folgende Angaben erfasst: Tierdaten, Einsender, Pathologe im Dienst, Labormethoden, morphologische Diagnosen und Ursachen. Wiederkehrende Todesursachen und Krankheitsbilder waren: Lungenentzündungen, Durchfälle, Hirn- und Hirnhautentzündungen, Strahlenpilz, stumpfe Traumata, Angriffe durch Raubtiere, Geschwülste und Anomalien. Andere Krankheitsbilder, wie z.B. parasitäre Magenentzündungen, Verdacht auf fütterungsbedingte Verdauungsstörungen und Reproduktionsstörungen wurden nur in früheren Zeiten dokumentiert. Krankheiten, die für andere Tiere oder Menschen relevant sein könnten, wie die Paratuberkulose, Listeriose, Salmonellose und Pseudotuberkulose wurden sporadisch beobachtet. Insgesamt stimmte das Krankheitsbild des Rehes in der Schweiz mit früheren Berichten aus dem In- und Ausland überein. Die beobachteten zeitlichen Änderungen waren durch methodische und/oder personelle Änderungen sowie durch Änderungen des Krankheitsbewusstseins bedingt. Nichtsdestotrotz schafft diese Arbeit wertvolle Grundlagen für das Verständnis der Rehgesundheit. Wichtige daraus entstandene Empfehlungen für die Verbesserung der allgemeinen Überwachung der Wildtiergesundheit sind die systematische Archivierung aller Fallunterlagen sowie von Formalin-fixiertem Gewebe, und eine regelmässige und harmonisierte Auswertung gesammelter Daten.

Referenzen:

Pewsner M, Origi FC, Frey J, Ryser-Degiorgis MP (2017) Assessing fifty years of general health surveillance of roe deer in Switzerland: A retrospective analysis of necropsy reports. PLoS One. 12(1):e0170338.

4.1.2.4. Sarkoptesräude beim Wildschwein: Eine serologische Studie in der Schweiz und in anderen Ländern Europas (Dissertation C. Haas)

Die Sarkoptesräude ist eine parasitäre Hauterkrankung, die durch die Milbe *Sarcoptes scabiei* verursacht wird und weltweit vorkommt. Sie befällt zahlreiche Haus- und Wildtiere und bei freilebenden Populationen kann sie mit bis zu 95% Mortalität verbunden sein. In der Schweiz ist die Räude beim Fuchs weit verbreitet und Fälle bei anderen Wildraubtieren kommen sporadisch vor. 2010 wurde die Sarkoptesräude erstmals beim Wildschwein nachgewiesen. Dabei war die Infektionsquelle unklar und es stellte sich die Frage nach der aktuellen Ausbreitung der Infektion in der Wildschweinpopulation. Dieses Projekt hatte zum Ziel, das Wissen über die Sarkoptesräude beim Wildschwein im Allgemeinen zu erweitern und insbesondere zu eruieren, ob das Vorkommen der Krankheit beim Wildschwein in der Schweiz wirklich eine Neuigkeit darstellt und wie verbreitet die Infektion schon ist. In einem ersten Schritt wurden die ersten klinischen Fälle in der Schweiz beschrieben, inklusive makroskopischer und histopathologischer Besonderheiten. In einem zweiten Schritt wurde ein kommerzieller ELISA-Test zum Nachweis von Antikörpern im Blut auf seine Tauglichkeit für Wildschweinblut evaluiert, da noch kein solches Werkzeug für epidemiologische Untersuchungen zur Verfügung stand. Schliesslich wurde die Frage der Ausbreitung der Infektion mit Sarkoptesmilben vor und nach dem Auftreten der ersten klinischen Fälle in der Wildschweinpopulation mit einer sero-epidemiologischen Studie angegangen. So wurden 1056 am FIWI archivierten Blutproben von Wildschweinen auf Antikörper gegen Sarkoptesmilben getestet. Dabei wurde zwischen zwei Zeitperioden unterschieden: vor dem Nachweis der ersten Räudefälle (Jagdsaisons 2008/09-2010/11; drei Kantone) und nachher (Jagdsaisons 2011/12-2014/15; zwölf Kantone). Um die Resultate besser interpretieren und sie mit anderen Europäischen Ländern

vergleichen zu können, wurden auch Proben aus vier anderen Ländern untersucht: Schweden, Frankreich, Italien und Spanien.

Antikörper wurden bei Wildschweinen aus acht Kantonen nachgewiesen, inklusive die drei Kantone mit bestätigten bzw. vermuteten Räude-Fällen und fünf Kantone ohne bekannte Räudefälle. Es gab keinen Unterschied zwischen den beiden Zeitperioden, was gegen eine kürzlich erfolgte Einführung der Milben in die Schweizer Wildschweinpopulation spricht. Antikörper gegen Räumilben wurden auch bei Wildschweinen aus allen anderen Ländern nachgewiesen, jedoch nicht in allen Untersuchungsgebieten. Insgesamt war die Proportion von Wildschweinen mit Antikörpern deutlich höher in Gebieten mit nachgewiesenen Räudefällen als in Gebieten, wo die Räude noch nicht beobachtet worden war. Diese Resultate deuten darauf hin, dass Infektionen mit *S. scabiei* beim Wildschwein verbreiteter sind als ursprünglich angenommen. Bei Hausschweinen ist das Erscheinungsbild der Räude viel milder als bei wilden Raubtieren oder Wildwiederkäuern, und so scheint es auch beim Wildschwein zu sein: Befallene Wildschweine weisen Hautveränderungen wie Haarausfall und Krusten auf aber sie bleiben in einem guten Nährzustand und die Krankheit verläuft nicht tödlich. Es wird vermutet, dass es auch Wildschweine gibt, die die Milben tragen ohne zu erkranken, was erklären würde, warum Antikörper bei unauffälligen Tieren aus verschiedenen Gebieten nachgewiesen wurden.

Die Hauptschlussfolgerung dieses Projekts war, dass die Sarkoptesmilben wahrscheinlich seit längerer Zeit in vielen Wildschweinpopulationen vorkommen, in der Schweiz wie auch im Ausland, während Krankheitsfälle eine Ausnahme bleiben. Die lokalen klimatischen Verhältnisse (Feuchtigkeit, Temperatur), das Tiermanagement (Tierdichten) und andere unbekannte Faktoren könnten das Wirt-Parasit Gleichgewicht beeinflussen und eine Rolle bei der Auslösung der Erkrankung spielen. Dieser Aspekt der Krankheit ist allerdings noch zu wenig untersucht, um Schlussfolgerungen zu ziehen.

Referenzen:

Haas C, Origgi FC, Akdesir E, Batista-Linhares M, Giovannini S, Mavrot F, Casaubon J, Ryser-Degiorgis M-P (2015). First detection of sarcoptic mange in free-ranging wild boar (*Sus scrofa*) in Switzerland. Schweizer Archiv für Tierheilkunde 157(5): 269-275.

Haas C, Rossi S, Meier R, Ryser-Degiorgis M-P (2015). Evaluation of a commercial ELISA for the detection of antibodies to *Sarcoptes scabiei* in wild boar (*Sus scrofa*). Journal of Wildlife Diseases 51(3):729-733.

4.1.3 Tierschutz bei Fischen und Wildtieren

Das FIWI als Schweizer Kompetenzzentrum für Fische und Wildtiere engagiert sich in Tierschutz-relevanten Fragen. Zu den in diesem Bereich bearbeiteten Themen gehören Fragen zu (i) eine artgerechte Haltung, speziell in der Aquakultur, (ii) angepassten Tötungs- und Betäubungsmethoden, und (iii) zur Entwicklung und Validierung von Alternativen zu Tierversuchen, gemäss dem 3R-Konzept „Reduce, Refine, Replace“.

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
New marketable <i>in vitro</i> assay for screening fragrance ingredients for their bioaccumulation potential	KTI, Industrie	Laufend	Kropf, Segner
Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	BLV	Laufend	Keeling, von Siebenthal, Wahli

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
Übertragbarkeit des in-vitro Metabolismus Assays auf Karpfen	Stiftung Forschung 3 R	Abgeschlossen	Bischoff-Goeritz, Segner
Rapid estimation of bioaccumulation by an in vitro testing approach	CEFIC long range research initiative ECO 34	Neu	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 Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*)

Einleitung: Bei der Planung und Durchführung von Tierversuchen ist in vielen Ländern die Festlegung von Abbruchkriterien (englisch: Humane Endpoints) gesetzlich vorgeschrieben. Ziel bei der Festlegung von Abbruchkriterien ist die Reduktion des Leidens der Versuchstiere auf das unerlässliche Mass. Dies soll erreicht werden, indem die Tiere beim ersten Anzeichen des bevorstehenden Todes aus dem Versuch entfernt und auf humane Art getötet werden.

Die Hauptschwierigkeit bei der Etablierung von Abbruchkriterien liegt in der Abwägung zwischen Tierwohl und wissenschaftlichem Erkenntnisgewinn: im Sinne des Tierwohls sollte ein Tier so früh wie möglich aus einem Versuch entnommen werden. Wird ein Tier jedoch zu früh entnommen, kann dies die Aussagekraft der Resultate einer Studie negativ beeinflussen.

Die Wahl eines optimalen Abbruchkriteriums ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, z.B. von der eingesetzten Tierart oder des verwendeten Stressors. Abbruchkriterien müssen somit sehr sorgfältig und für jede Tier- und/oder Studienart individuell festgelegt werden.

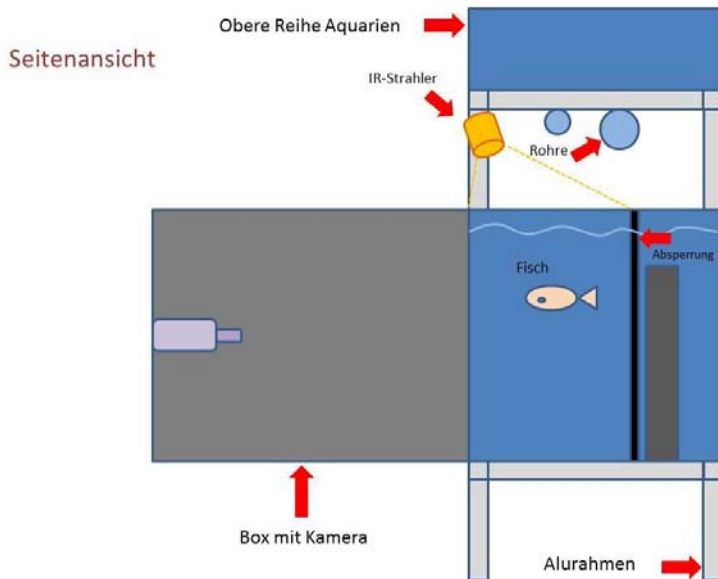
Obschon Fische regelmässig und tendentiell immer häufiger in Tierversuchen eingesetzt werden, gibt es noch immer relativ wenige Bestrebungen, Abbruchkriterien für Tierversuche mit Fischen zu etablieren. Einige europäische Labors verwenden bei der Durchführung von akuten Toxizitätstests das sogenannte Moribund-Stadium als Abbruchkriterium. Gemeint ist der Zustand des Tieres, der dem Tod zeitlich eng verknüpft vorausgeht. Die Verwendung des Moribund-Stadiums ist allerdings nicht unumstritten, weil das Wohlbefinden des Tieres möglicherweise schon weit vor Erreichen dieses Stadiums erheblich beeinträchtigt sein kann. Zudem herrscht nach wie vor Uneinigkeit bezüglich der exakten Definition des Moribund-Stadiums.

Anders als bei der Durchführung obgenannter Toxizitätstests, wurden für Infektionsstudien mit Fischen (z.B. zur Entwicklung oder routinemässigen Überprüfung der Effizienz von Impfstoffen oder von Immunstimulanzien) bisher noch kaum Abbruchkriterien etabliert, obwohl solche Studien üblicherweise die höchsten Schweregrade aufweisen.

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin FIWI hat basierend auf seinen bisherigen Erfahrungen mit Infektionsstudien mit Regenbogenforellen ein Score-Sheet zur Beurteilung des Fischleidens erstellt. Die darin enthaltenen Beurteilungskriterien basieren jedoch lediglich auf subjektiven Beobachtungen und wurden bisher nicht validiert. Ziel dieser Studie ist daher die experimentelle Ermittlung von zuverlässigen, möglichst einfach zu erfassenden Abbruchkriterien für Infektionsversuche mit Regenbogenforellen. Dabei wurden zwei verschiedene bakterielle Erreger berücksichtigt.

Methoden: Die Versuche wurden in belüfteten 30 l Aquarien mit Durchfluss-System durchgeführt (Wassertemperatur: 15°C). Das Volumen der Becken wurde mit Einsätzen auf 15 l reduziert. Rück-, Unter- und Seitenwände waren gegen Einsicht geschützt. An der Vorderseite der Aquarien war eine lichtundurchlässige Kiste montiert, die eine Videokamera enthielt (Fig. 5). Das Blickfeld der Kamera war so eingestellt, dass der gesamte Volumenbereich mit den Fischen erfasst werden konnte. Die

Becken wurden von oben beleuchtet, tagsüber mit gedimmtem Normallicht, nachts mit Infrarotlicht. Die Aufzeichnungen erfolgten kontinuierlich über einen Zeitraum von 2 Wochen.



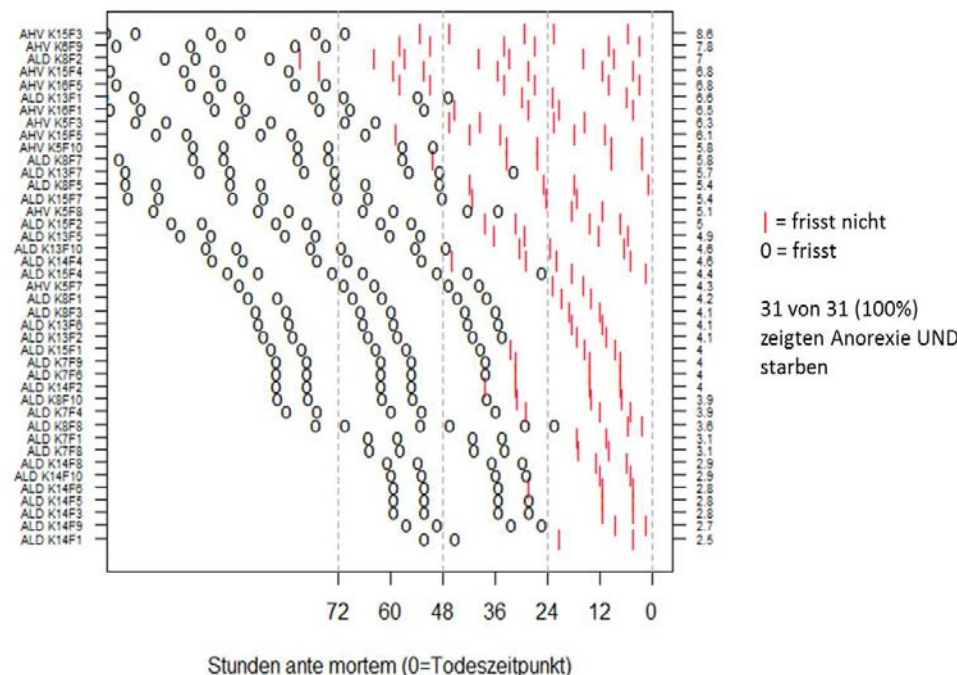
Figur 5: Versuchsanordnung

Jeder Tank wurde mit 10 Regenbogenforellen-Sömmerlingen besetzt, die mittels Flossenschnitt-Markierungen individuell erkannt werden konnten. Die Infektionen erfolgten entweder mittels i.p. Injektion (*Aeromonas salmonicida*) oder Bad (*Yersinia ruckeri*). Für jeden Infektionsversuch wurden nicht infizierte Kontrolltiere mitgeführt.

Die Aufzeichnungen, sowohl von infizierten Tieren als auch von Kontrolltieren, wurden anschliessend nach vordefinierten Kriterien und in vorab festgelegten Intervallen ausgewertet. Erfasst wurden Kriterien, die möglichst frühzeitig, verlässlich und von blossem Auge erkennbar auf einen bevorstehenden Tod hin-

wiesen (dazu gehörten unter Anderem die Einstellung der Futteraufnahme, die Körperlage und die Intensität der Flossen- bzw. Schwimmbewegung). Die statistische Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen.

Erste Resultate und Diskussion: Erste Auswertungen haben zur Eingrenzung von Kriterien geführt, die auf den bevorstehenden Tod des Fisches hinweisen. Im Infektionsversuch mit *Aeromonas salmonicida* erwies sich beispielsweise Anorexie als guter Prädiktor. So zeigten 100% der Tiere, die an Furunkulose starben, an mehreren nacheinander folgenden Beobachtungspunkten vor dem Tod eine Einstellung der Futteraufnahme (Fig. 6).



Figur 6: Aufzeichnung des Fressverhaltens von mit *A. salmonicida* infizierten und verendeten Regenbogenforellen an vorgegebenen Zeitpunkten (2x tägl.). Y-Achse links: Identitätscode der einzelnen verendeten Tiere, Y-Achse rechts: wie viele Tage nach Infektionsbeginn sind die Tiere verendet.

Während die Sensitivität für den Prädiktor Anorexie im *A. salmonicida* Versuch bei 100% lag, betrug der Wert für die Spezifität 97%, d.h. einer von 30 infizierten Fischen zeigte das Merkmal, starb aber nicht. Dasselbe Kriterium wurde auch bei den mit *Y. ruckeri* infizierten Fischen untersucht. Auch hier lag die Sensitivität bei 100%, der Wert der Spezifität aber lediglich bei 63%. Allerdings könnten unterschiedliche Füt-

terungsbedingungen in den beiden Versuchen die Spezifität beeinflusst haben: im *A. salmonicida* Versuch wurden die Fische mit 1.5% des Körpergewichtes gefüttert, im *Y. ruckeri* Experiment mit 3% des Körpergewichtes. Gemäss Literaturangaben kann die Stärke eines Bedürfnisses (z.B. im vorliegenden Fall das Bedürfnis nach Nahrung) einen Einfluss auf das Auftreten von „Sickness behaviour“ haben. Die bisherigen Auswertungen der Videosequenzen deuten darauf hin, dass das Auftreten von Krankheitssymptomen nebst dem Pathogen auch stark von weiteren Einflussfaktoren bestimmt wird. Insbesondere die innerartliche Aggression erwies sich als sehr problematisch. So könnten die Aggressionen von dominanten Tieren gegenüber schwächeren Artgenossen bei diesen zu Stress und damit verbunden zur Einstellung der Futterraufnahme geführt haben. Wie gross der Einfluss dieses Verhaltens war, ging unter anderem daraus hervor, dass Anorexie auch bei nicht-infizierten Kontrolltieren beobachtet wurde.

Bisherige Schlussfolgerungen: Aus den bisherigen Auswertungen geht hervor, dass Anorexie unter bestimmten Voraussetzungen als Prädiktor für den bevorstehenden Tod geeignet ist. Bei der Interpretation der Ergebnisse müssen jedoch mögliche Interaktionen mit weiteren Einflussfaktoren berücksichtigt werden. Die Verlässlichkeit des Prädiktors Anorexie kann insbesondere durch die innerartliche Aggression beeinflusst werden. Zur Reduzierung von Stress durch innerartliches Aggressionsverhalten ist eine Anpassung des Versuchssetups erforderlich.

Weitere Auswertungen werden zeigen, ob nebst Anorexie noch weitere verlässliche Todesprädiktoren ermittelt werden können.

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

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

Projekt	Finanzierung	Status	Beteiligte Mitarbeiter
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	Neu	Wahli, Damiana Ravasi (SUPSI)

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

4.1.4.1 Saprolegnia- Warum wird der Erreger zu einem Problem in Schweizer Gewässern?

Saprolegnia ist ein seit langem bekannter Krankheitserreger bei Fischen. Ursprünglich als Pilz klassifiziert, wird Saprolegnia heute den Oomyzeten zugerechnet. Saprolegniose wurde lange als typische Krankheit von geschwächten oder stark gestressten Tieren betrachtet. In der Schweiz waren einzig aus dem Kanton Tessin vor mehreren Jahrzehnten Saprolegnia-bedingte Sterben verzeichnet worden. In den letzten Jahren sind aber in einigen Gewässern (Aare, Areuse, Birs, Doubs, Rhein, Versoix) vermehrt Fischsterben aufgetreten, bei denen einzig Saprolegnia als auslösender Faktor identifiziert wer-

den konnte. Betroffen waren dabei neben Salmoniden auch Perciden und Cypriniden. Im Jahr 2015 waren auch bei Felchen im Bodensee (Ober- und Untersee) massive Verpilzungen gefunden worden. Fast alle Erreger wurden als *Saprolegnia parasitica* identifiziert. Die mit Saprolegnia-Infektionen verbundenen Fisch-Sterben warfen Fragen auf. Insbesondere war unklar, ob es sich bei allen Nachweisen um denselben *S. parasitica* Genotyp handelt, ob dieser Genotyp evtl. eine erhöhte Virulenz aufweist, und/oder ob er sich, ausgehend vom Doubs, wo die ersten Fälle auftraten, in andere Gewässer ausgebreitet hat.

Um diesen Fragen nachzugehen, entwickelte das FIWI zusammen mit dem Laboratorio microbiologia applicata der Scuola universitaria professionale della Svizzera Italiana (SUPSI) ein Projekt zur Identifikation von *S. parasitica* und zur genetischen Charakterisierung von *Saprolegnia*-Isolaten. Nach erfolgreichem Fundraising bei Bund (BAFU), Kantonen und Vereinigungen konnte das Projekt im Herbst 2015 gestartet werden. In einem ersten Schritt galt es, eine Methode zu entwickeln, welche eine schnelle und verlässliche Identifikation von *S. parasitica* ermöglicht. In einem zweiten Schritt soll eine Methodik entwickelt werden, die es ermöglicht zwischen verschiedenen *S. parasitica* Typen zu unterscheiden. Diese Nachweismethoden sind erforderlich, um der Frage nach einem Zusammenhang der verschiedenen Sterben nachgehen zu können.

Von einer internationalen Sammlung wurden zunächst Isolate unterschiedlicher *Saprolegnia*-Arten beschafft. Gleichzeitig wurden im Tessin und in der übrigen Schweiz Fische mit offensichtlichen Verpilzungen gesammelt und Kulturen der Erreger angelegt. Die Isolate wurden angezchtet und mehrfach subkultiviert, um Reinkulturen zu erhalten.

Mit den Reinkulturen wurde eine Profilbank für den Nachweis mit Matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS) erstellt. Dann wurden die besten Konditionen bezüglich Alter der Kultur für diese Methode ermittelt. Mit den erhaltenen Massenspektren ist es möglich, taxonomische Bäume zu erstellen, um die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen einzelnen Arten zu ermitteln. Alle Reinkulturen wurden anschliessend mit MALDI-TOF MS analysiert. Dabei konnte die grosse Mehrzahl der Isolate als *S. parasitica* identifiziert werden.

Um die Resultate der MALDI-TOF MS Analyse abzusichern, wurde als weitere Methode zur Identifikation der Isolate PCR eingesetzt. Die benutzten Primer amplifizieren Nukleotidsequenzen der Internal Transcribed Spacer (ITS) der Ribosomalen RNA. Die PCR-Produkte wurden gereinigt und sequenziert. Der Vergleich von Resultaten von ITS-Sequenzierung und MALDI-TOF MS zeigten eine gute Übereinstimmung. Die beiden Methoden sind demnach geeignet, um *S. parasitica* auf Artstufe mit grosser Sicherheit zu identifizieren. Voraussetzung bei der MALDI-TOF MS-Methode ist, dass für die Identifikation Reinkulturen des Erregers zur Verfügung stehen.

Sowohl MALDI-TOF MS als auch IST Resultate der verschiedenen *S. parasitic* Isolate, die im Laufe der Zeit gesammelt und analysiert worden sind, zeigten kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Isolaten. Damit eignen sich diese beiden Methoden zwar gut zur Artbestimmung, jedoch nicht zur Erfassung von Unterschieden zwischen Isolaten innerhalb einer Art. Aus diesem Grund wird in einem nächsten Projektschritt an Methoden gearbeitet, die allfällige Unterschiede zwischen Isolaten derselben Art besser aufzeigen könnten.

5 Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte

5.1 Publikationen

5.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Baumann L, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wolf JC (2016). Comment on "Uptake and accumulation of polystyrene microplastics in zebrafish (*Danio rerio*) and toxic effects in liver". *Environmental Science & Technology* 50:12521-12522.
- Baumann L, Ros A, Rehberger K, Neuhauss SCF (2016). Thyroid disruption in zebrafish (*Danio rerio*) larvae: Different molecular response patterns lead to impaired eye development and visual functions. *Aquatic Toxicology* 172:44-55.
- Bischof I, Köster J, Segner H, Schlechtriem C (2016). Hepatocytes as *in vitro* test system to investigate metabolite patterns of pesticides in farmed rainbow trout and common carp: comparison between *in vivo* and *in vitro* and across species. *Comparative Biochemistry and Physiology* 187C:62-73.
- Burkina V, Zamaratskaia G, Oliveira R, Fedorova G, Grabicova K, Schmidt-Posthaus H, Steinbach C, Domingues I, Golovko O, Sakalli S, Grabic R, Randak T, Zlabek V (2016). The sub-lethal effects and bioconcentration of the human pharmaceutical clotrimazole in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Chemosphere* 159:10-22
- Carraro L, Mari L, Hartikainen H, Strepparava N, Wahli T, Jokela J, Gatto M, Rinaldo A, Bertuzzo E (2016). An epidemiological model for proliferative kidney disease in salmonid populations. *Parasites & Vectors* 9:487.
- Cieslak M, Mikkelsen SS, Skall HF, Baud M, Diserens N, Engelsma MY, Haenen OLM, Mousakhani S, Panzarin V, Wahli T, Olesen NJ, Schütze H (2016) Phylogeny of the Viral Hemorrhagic Septicemia Virus in European Aquaculture. *PLoS One* 11: e0164475.
- Di Girolamo N, Selleri P, Di Gennaro A, Maldera M, Nardini G, Morandi B, Muzzeddu M, Origgi F, Savini G (2016). Lack of detection of West Nile virus in an islander population of chelonians during a West Nile virus outbreak. *Veterinaria Italiana*. 52:169-73.
- Frey J and Origgi FC. Type III secretion system of *Aeromonas salmonicida* undermining the host's immune response (2016). *Frontiers in Marine Science* 3:130
- Frey CF, Regidor-Cerrillo J, Marreros N, García-Lunar P, Gutiérrez-Expósito D, Schares G, Dubey JP, Gentile A, Jacquiet P, Shkap V, Cortes H, Ortega-Mora LM, Álvarez-García G (2016). *Besnoitia besnoiti* lytic cycle *in vitro* and differences in invasion and intracellular proliferation among isolates. *Parasites and Vectors* 9:115.
- Gerhards NM, Sayar BS, Origgi FC, Galichet A, Müller EJ, Welle MM, Wiener DJ (2016). Stem cell-associated marker expression in canine hair follicles. *Journal of Histochemistry & Cytochemistry* 64:190-204.
- Guevara Soto M, Vidondo B, Vaughan L, Seth-Smith HMB, Nufer L, Segner H, Rubin J-F, Schmidt-Posthaus H (2016). The emergence of epitheliocystis in the upper Rhone region: evidence for Chlamydiae in wild and farm salmonid populations. *Archives of Microbiology* 198:315-324.
- Guevara Soto M, Vaughan L, Segner H, Wahli T, Vidondo B, Schmidt-Posthaus H (2016). Epitheliocystis distribution and characterization in brown trout (*Salmo trutta*) from the headwaters of two major European rivers, the Rhine and Rhone. *Frontiers in Physiology* 7:131.
- Kaplan AJ, Stacy NI, Jacobson E, Le-Bert CR, Nollens HH, Origgi FC, Green LG, Botorabi S, Bolten A, Hernandez JA (2016). Development and validation of a competitive enzyme-linked immunosorbent assay for the measurement of total plasma immunoglobulins in healthy loggerhead sea (*Caretta caretta*) and green turtles (*Chelonia mydas*). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigations*, 28: 5-11.

- Kropf C, Segner H, Fent K (2016).. ABC transporters and xenobiotic defense systems in early life stages of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Comparative Biochemistry and Physiology Part C Toxicology and Pharmacology* 185-186:45-56.
- Nardini G, Origgi FC, Leopardi S, Zaghini A, Saunders JH, Vignoli M (2016). Preliminary evaluation of Spirotome® device for liver biopsy in green iguanas (*Iguana iguana*): A pilot study. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 47:508-513.
- Origgi FC, Pilo P (2016). *Francisella tularensis* clades B.FTN002-00 and B.13 are associated with distinct pathology in the European brown hare (*Lepus europaeus*). *Veterinary Pathology* 53:1220-1232.
- Ott Knüsel F, Knüsel R, Doherr MG, Schmidt-Posthaus H (2016). Frequency and characterisation of internal neoplasms in Koi (*Cyprinus carpio koi*) in Switzerland. *Diseases of Aquatic Organisms* 119:219-29.
- Quesada-García A, Encinas P, Valdehita A, Baumann L, Segner H, Coll JM, Navas JM (2016). Thyroid active agents T3 and PTU differentially affect immune gene transcripts in the head kidney of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology* 174:159-168.
- Steinbach C, Kroupová HK, Wahli T, Klicnarová J, Schmidt-Posthaus H (2016). Histopathological alterations of the heart in fish: proposal for a standardized assessment. *Diseases of Aquatic Organisms*, 118:185-194.
- Steinbach C, Burkina V, Schmidt-Posthaus H, Stara A, Kolarova J, Velisek J, Randak T, Kroupova HK (2016). Sub-lethal effects of the human therapeutic drug diltiazem on rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Chemosphere* 157: 57-64.
- Strobel A, Schmid P, Segner H, Burkhardt-Holm P, Zennegg M (2016). Persistent organic pollutants in tissues of the white-blooded Antarctic fish *Champscephalus gunnari* and *Chaenocephalus aceratus*. *Chemosphere* 161:555-562.

5.1.2 Buchbeiträge

- Frey J, Burr SE, Wahli T (2016) Design of an immersion vaccine against Aeromonad septicemia in perch (*Perca fluviatilis* L.) In: *Vaccine Design: Methods and Protocols, Volume 2: Vaccines for Veterinary Diseases*. Thomas S Ed.. Springer, New York pp 203-209.

5.1.3 Weitere Publikationen

- Ryser-Degiorgis M.-P (2016) (Editor). *Programme & Abstract Book of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe, 26th August 2016, Berlin, Germany, 25 pp.*
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2016). Infektionskrankheiten: Eine Gefahr für unsere Bachforellen? *Aqua Viva* 2/2016: 22-25.
- Segner H (2016). "Fischzucht und Fisch-Wohlbefinden – wo stehen wir aktuell?". *VetJournal-Das Magazin für österreichische Tierärztinnen und Tierärzte*
- Werner I, Aldrich A, Becker B, Becker D, Brinkmann M, Burkhardt M, Caspers N, Campiche S, Chevre N, Düring RA, Escher BI, Fischer F, Giebner S, Heye K, Hollert H, Junghans M, Kienle C, Knauer K, Korkaric M, Märkl V, Muncke J, Oehlmann J, Reifferscheid G, Rensch D, Schäffer A, Schiwy S, Schwarz S, Segner H, Simon E, Triebkorn R, Vermeirssen ELM, Wintgens T, Zennegg M (2016). The 2015 Annual Meeting of SETAC German Language Branch in Zürich (7-10 September, 2015): ecotoxicology and environmental chemistry – from research to application. *Environmental Sciences Europe* 28: 20.

5.1.4 Habilitationen, Dissertationen, Masterarbeiten

- Heike Schmidt-Poshaus (2016) Infectious diseases in Swiss salmonids: Can water temperature play a role as an influencing factor? Venia Docendi in Veterinärpathologie, Universität Bern, 273 S.
- Francesco Origgi (2016) Pathogen-driven disease remodeling. Venia Docendi in „Infectious Disease Pathology“ Universität Bern, 273 S.
- Chloé Haas (2016). Epidemiological investigations of sarcoptic mange in wild boar (*Sus scrofa*). Inaugural Dissertation, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 86 pp.
- Mirjam Pewsner (2016). Investigations on the health of free ranging roe deer (*Capreolus capreolus capreolus*) in Switzerland. Inaugural Dissertation, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 85 pp.
- Fanny Morend (2016). Radiologic investigations of pelvic bone structures in reintroduced free-ranging Eurasian lynx in Switzerland. Masterarbeit, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 44 pp.

5.1.5 Projektberichte

- Schmidt-Posthaus H (2016). Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2015 Kanton St. Gallen“, Januar 2016, 10 S.
- Schmidt-Posthaus H (2016). Zwischenbericht Projekt „Einfluss von Besatzmassnahmen auf PKD (Proliferative Nierenerkrankung), Ergebnisse der Untersuchungen 2016 Kanton St. Gallen“, Dezember 2016, 15 S.
- Wahli T (2016). Schlussbericht zu Projekt „PKD-Untersuchungen im Rahmen des Projektes NAWA-Trend“, Dezember 2016, 14 S.
- Wahli T, Diserens N, von Siebenthal B (2016). Zwischenbericht Projekt „Untersuchung des Vorkommens der meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz“, Oktober 2016. 4 S.
- Willisch C (2016). Habitatwahl der Rothirsche im Mittelland. Tätigkeitsbericht 2016. Zuhanden BAFU und Kanton Solothurn, Dezember 2016. 5 S.
- Willisch C (2016). Austausch von Rothirschen zwischen den Voralpen und dem Mittelland. Tätigkeitsbericht 2016. Zuhanden Kanton Bern, Dezember 2016. 4 S.

5.1.6 Tagungsberichte

- Wahli T (2016). Bericht zum 19th Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases zuhanden BLV. Oktober 2016. 9 S.
- Wahli T (2016). Kurzbericht über Tagung der Nationalen Referenzlaboratorien für Krustazeenkrankheiten zuhanden BLV. Dezember 2016. 6 S.

5.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

- Acedevo P, Apollonio M, Body G, Delahay R, Ferroglio E, Gavier-Widén D, Globig A, Gröne A, Jansen P, Keuling O, Kuiken T, Malmstend J, Monchatre E, Podgórski T, Richomme C, Rossi S, Ryser-Degiorgis M-P, Probst C, Rijks J, Scandura M, Siebert U, Smietanka K, Smith G, Soriguer R, Staubach C, Vicente J (2016). EFSA requirement of collecting and sharing data on wildlife populations and diseases: steps towards an integrated monitoring across Europe. Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe. 26.08.2016, Berlin, Germany, p. 19 (Vortrag auf Einladung)

- Akdesir E. Amyloidosis in a stone marten (*Martes foina*), case W04-2240. SVTP Seminar, 10.06.2016, Basel (Fallvorstellung)
- Akdesir E., Origgi F. C., Ryser-Degiorgis M.-P. 2016. Causes of mortality and morbidity in free-ranging mustelids in Switzerland: data from 50 years of general health surveillance. Proceedings of the 12th EWDA conference p. 96, 27-31.08.2016, Berlin, Deutschland (Poster)
- Baumann L, Ros A, Rehberger K, Neuhauss S, Segner H (2016). Thyroid disruption in zebrafish (*Danio rerio*) larvae: different molecular initiating events leading to impaired eye development and visual functions. 26th Annual Meeting of the SETAC Europe, 23.-26.5.2016, Nantes, Frankreich (Vortrag)
- Bischof I, Segner H, Schlechtriem C (2016). Metabolite patterns of pesticides in farmed fish – what can we learn from in vitro studies? 26th Annual Meeting of the SETAC Europe, 23.-26.5.2016, Nantes, Frankreich (Poster)
- Breitenmoser U, Ryser A, Lanz T, Ryser M-P (2016). Erfahrungen mit der Tierversuchsbewilligung zum Fang und Markieren von Raubtieren. 11. Lysser Wildtiertage, 18.03.2016, Lyss/BE, Switzerland (Vortrag auf Einladung)
- Diserens N, von Siebenthal B, Wahli T (2016). Untersuchungen zum Vorkommen von meldepflichtigen viralen Fischseuchen bei gezüchteten und wildlebenden Salmoniden in der Schweiz. XVI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 5.-7.10.2016, Graz, Österreich (Vortrag).
- Diserens N, Hirschi R, Knüsel R, Wahli T, Schmidt-Posthaus H (2016). Erster Nachweis von Carp Edema Virus (CEV) in der Schweiz. XVI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 5.-7.10.2016, Graz, Österreich (Poster).
- Duff JP, Stephen C, Ryser-Degiorgis M-P, Gavier-Widén D, Grillo T, He H, Lee H, Nguyen N, Ratana-korn P, Rijks J, Tana T, Uhart M, Zimmer P, Sleeman JM (2016). Workshop on evidence-based design of national wildlife health programmes. Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 11, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Feist SW, Wahli T (2016). Responses to infectious disease. Short course on toxicologic pathology in fish, Universität Heidelberg, 27.-29.9.2016, Heidelberg, Deutschland (Vortrag)
- Ferroglio E, Staubach C, Gortázar C, Kuiken T, Gavier-Widén D, Ryser-Degiorgis M-P (2016). EW-DA/APHAEA Cards: present status and future plans. Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 5, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Gelormini G, Gauthier D, Vilei E, Crampe J-P, Frey J, Orusa J, Janovsky M, Ryser-Degiorgis M-P (2016). Molecular epidemiology of infectious keratoconjunctivitis caused by *Mycoplasma conjunctivae* in European countries. Proceedings of the 12th EWDA conference p. 18-19, 27-31.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag)
- Haas C, Ryser M-P (2016). La gale sarcoptique du sanglier en Suisse". Bilan annuel de la Fondation Galli-Valerio, Service de la consommation et des affaires vétérinaires (SCAV), 01.06.2016, Epalinges, Lausanne (Vortrag)
- Johanning K, Segner H, Brooks B, Burket SR, Fontenot Q, Ferrera A (2016). Xenobiotic metabolism in alligator gar (*Atractosteus spatula*): a comparison with rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). 26th Annual Meeting of the SETAC Europe, 23.-26.5.2016, Nantes, Frankreich (Poster)
- Johanning K, Segner H, Brooks B, Burket SR, Kropf C, Fontenot Q, Ferrara A (2016). Are we there yet? How different fish species biotransform xenobiotics. SETAC North America, 6.-10.11.2016, Orlando, Florida. USA (Vortrag)
- Keeling C, von Siebenthal B, Wahli T (2016). Experimentelle Ermittlung von Abbruchkriterien im Infektionsversuch mit der Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*). XVI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 5.-7.10.2016, Graz, Österreich (Vortrag).

- Kühne R, Ost N, Baumann L, Segner H, Arning J, Schüürmann G (2016). In silico screening for potential endocrine disruptors. 26th Annual Meeting of the SETAC Europe, 23.-26.5.2016, Nantes, Frankreich (Poster)
- Kuiken T, Ferroglio E, Gavier-Widén D, Gortázar C, Ryser-Degiorgis M-P, Tavernier P (2016). Google group for EWDA wildlife health surveillance network. Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 4, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Kuiken T, Ferroglio E, Gavier-Widén D, Gortázar C, Ryser-Degiorgis M-P, Tavernier P (2016). New structure for the EWDA wildlife health surveillance network. Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 24, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Marreros N, Djelouadji Z, Hegglin D, Kodjo A, Lüdi N, Burri C, Engler O, Heckel G, Ryser-Degiorgis M-P (2016). Epidemiology of Leptospirosis in Switzerland: first insights into the wildlife side. Interdisciplinary Leptospira Symposium, 8.7.2016, Bern, Schweiz (Vortrag)
- Marreros N, Djelouadji Z, Hegglin D, Kodjo A, Lüdi N, Burri C, Engler O, Heckel G, Ryser-Degiorgis M-P (2016). Widespread infection with leptospires and different serogroup profiles in wildlife in Switzerland suggest different multiple-host infection cycles. 12th Conference of the European Wildlife Disease Association; 27-31.8.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag)
- Marti I, Ryser-Degiorgis M-P (2016). Field age estimation of the Eurasian lynx (*lynx lynx*). EWDA Conference, 27.-31.8.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag)
- Norberg-King T, Embry MR, Belanger SE, Braunbeck T, Butler JD, Dorn JB, Guiney PD, Hughes S, Jeffries M, Journal R, Leonard M, Oris JT, McMaster M, Ryder K, Segner H, Senac T, van der Kraak G, Wilson P, Whale G (2016). Concepts, tools, and strategies for effluent testing: an international survey. 26th Annual Meeting of the SETAC Europe, 23.-26.5.2016, Nantes, Frankreich (Poster)
- Norberg-King TJ, Embry MR, 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, Setac T, van der Kraak G, Wilson P, Whale G (2016). Animal alternatives for whole effluent toxicity testing: perspectives from a global workshop. SETAC North America, 6.-10.11.2016, Orlando, Florida, USA. (Vortrag)
- Origi FC (2016). Diagnostica delle malattie virali nei rettili: dal campionamento all'interpretazione del risultato e (tutto) quello che ci riserva il futuro. SCIVAC annual conference, 27.-29.5.2016, Rimini, Italien, (Vortrag auf Einladung)
- Origi FC (2016). Canine distemper virus: Old virus or new threat? Host-Pathogen Symposium, Universität Bern, 31.5.2016, Bern (Vortrag)
- Origi FC (2016). Molecular signatures in virus-associated pathology. "Friday at noon" seminar series. Institute of Veterinary Virology, School of veterinary medicine, Universität Zürich, 3.6.2016, Zürich (Vortrag auf Einladung)
- Origi FC (2016). Facing the pathogen "Cold blooded". Habilitation inaugural lecture, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, 29.9.2016, Bern (Vortrag)
- Origi FC (2016). Canine distemper virus: Old virus or new threat? Seminar Serie Jagd-Club Zürich, 19.10.2016 Zürich (Vortrag)
- Origi FC (2016). Reptile diseases. FIWild Seminar Serie, 28.10.2016, Bern (Vortrag)
- Origi FC (2016). The decline of the Agassiz's tortoise (*G. agassizii*). FIWild Seminar Serie, 15.11.2016, Bern (Vortrag)
- Origi FC, Benedicenti O, Segner H, Sattler U, Wahli T, Frey J (2016). Type III secretion system-dependent immune suppression in *Aeromonas salmonicida*-associated infection in fish. Vetpath conference, 11-14.10.2016, Prato, Italien (Vortrag)

- Origgi FC, Schmidt BR, Lohmann P, Akdesir E, Bultet-Aguilar L, Otten P, Stoffel MH (2016). Discovery and partial characterisation of Ranid herpesvirus 3 (RHV3), a novel virus associated with disease in free-ranging wild common frogs (*Rana temporaria*). 12th Conference of the European Wildlife Disease Association (EWDA), 27.-31.8.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag)
- Pewsner M, Meier RK, Ryser-Degiorgis M-P, Signer C, Reifler-Bächtiger M, Origgi FC (2016). Sudden death associated with hyperacute catarrhal bronchitis and brain oedema in a roe deer buck immediately after capture – a previously undescribed form of capture myopathy? Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 162, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Poster)
- Ryser-Degiorgis M-P, Cunningham AA, Lierz M, Martel A, Konjevic D, Siebert U (2016) Training in wildlife population health: development of residency programs recognized by the European College of Zoological Medicine. Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 7, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Ryser-Degiorgis M-P, Gavier-Widén D, Kuiken T, Duff P, Tavernier P, Gortázar C, Ferroglio E (2016). Of wildlife experts' lists, project partners' lists and network members' list: where do we want to go? Proceedings of the 6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe p. 22, 26.08.2016, Berlin, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Ryser-Degiorgis M-P. National wildlife health surveillance programme in Switzerland: structure, successes and challenges. Workshop "Evidence-based design of national wildlife health programs, 6.08.2016, Cortland, New York, USA (Vortrag auf Einladung).
- Schmidt-Posthaus H (2016). Neoplastic changes in fish. Short course on toxicologic pathology in fish, 27.-29.9.2016, Heidelberg, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Schmidt-Posthaus H, Diserens N, Wahli T (2016). Aktuelle Projekte zur Fischgesundheit am FIWI. Eidgenössischer Fischereiaufseherkurs 2016: 17.-19.8.2016, Lausanne (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Hirschi R, Wahli T, Schneider E (2016). Vergleich der Proliferativen Nierenerkrankung bei Bachforellen und Äschen – Inzidenz, Infektionsstatus, Pathologie und Mortalität in einem Expositionsversuch. XVI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 5.-7.10.2016, Graz, Österreich (Vortrag).
- Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2016). Freshwater Fish Health Assessment – Focus on liver pathology. Short course on toxicologic pathology in fish, Universität Heidelberg, 27.-29.9.2016, Heidelberg, Deutschland (Vortrag)
- Segner H (2016). The vertebrate immune system as a target of endocrine disrupting compounds.. 28th Conference of European Comparative Endocrinologists CECE, 21-25.8.2016, Leuven, Belgien (Invited state-of-the-art lecture)
- Segner H (2016). Ökotoxikologie im 21. Jahrhundert: die Bedeutung von mechanistischen Konzepten. Jahrestagung der SETAC-GLB, 5.-8.9.2016, Tübingen, Deutschland (Eingeladener Plenarvortrag)
- Segner H (2016). Fischzucht und Fisch-Wohlbefinden – wo stehen wir? XVI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 5.-7.10.2016, Graz, Österreich (Vortrag).
- Strepparava N, Wahli T, Segner H, Caminada AP, Tonolla M, Petrini O (2016). Comparison between phylogenetic trees and MALDI-TOF mass spectrometry for the identification of *Flavobacterium psychrophilum*. Swiss Society for Microbiology annual meeting, 13.-15.6.2016, Bern (Poster)
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2016). Maladies des salmonidés. FIBER, 27.2.2016, Olten (Vortrag)
- Strepparava N, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T (2016). Host-parasite system in changing environments: temperature and density driven kinetics of the PKD parasite. HoPa Symposium, Universität Bern, 31.5.2016, Bern (Vortrag)
- Strepparava N, Ros A, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Wahli T (2016). Brown trout kidney damages driven by the PKD parasite concentration. SVTP-Meeting, Novartis Pharma AG, 10.6.2016, Basel (Vortrag)

- Strobel A, Segner H, Holm P (2016). How efficient and thermally flexible is the toxicant metabolism of Antarctic notothenoid fish? The SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) Open Conference, 22-26.8.2016, Kuala Lumpur, Malaysia (Vortrag)
- Strobel A, Segner H, Burkhardt-Holm P (2016). Are Antarctic fish capable of coping with anthropogenic chemicals? Swiss-Canadian Polar Research Symposium, 21.-22.11.2016 Carleton University, Ottawa, Kanada (Vortrag)
- Von Siebenthal B, Wahli T, Segner H (2016). Einfluss von Kläranlagen auf die Fischgesundheit. GV Kantonal-Bernischer Klärwärter-Verein, 18.3.2016, Belp (Vortrag)
- Wahli T (2016). Wie gesund sind unsere Fische? Natur- und Vogelschutzverein Füllinsdorf. Füllinsdorf 10.11.2016 (Vortrag auf Einladung)
- Wahli T, Schmidt-Posthaus H, Zopfi D (2016). Lachs, Aesche und Bachforelle im PKD-Gewässer: Haben sie eine Chance? XVI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der European Association of Fish Pathologists (EAFP), 5.-7.10.2016, Graz, Österreich (Vortrag)
- Willisch C. (2016). Ungulate monitoring in open mountain habitats. An example from the Swiss Alps. Wildlife monitoring workshop in Bern, 21 - 23.11.2016, Bern (Vortrag auf Einladung)
- Wolf J, Schmidt-Posthaus H (2016). General approach to tissue evaluation and examples of common responses. Short course on toxicologic pathology in fish, 27.-29.9.2016, Heidelberg, Deutschland (Vortrag auf Einladung)
- Yon L, Gavier-Widén D, Duff P, Ågren E, Erdélyi K, Ferroglio E, Ruis-Fons F, Hestvik G, Horton D, Godfroid J, Hars J, Kuiken T, Lavazza A, Markowska-Daniel I, Martel A, Neimanis A, Price S, Ryser-Degiorgis M-P, Widén F (2016). Recent changes in infectious diseases of European wildlife. Proceedings of the 65th annual WDA conference p. 136, 6.08.2016, Courtland/NY, USA (Vortrag)

5.3 Öffentlichkeitsarbeit/Medienberichte zu Arbeiten des FIWI

Radiobeitrag mit Bezug aufs FIWI:

- Wissenschaftsmagazin Radio SRF2, „Wie Fische sich unter Wasser Gehör verschaffen“ 23. Juli 2016, 12.40h, Wiederholung 11. Januar 2017, Christian Kropf
- Interview mit Helmut Segner „Ein neues Bild vom Fisch entsteht“. In: Tierrechte, Vol. 75 (2.16)
- Interview, zusammen mit Prof. Markus Wild, in „Tierrechte“ (Heft 2/2016, p. 10-13) zum Thema „Fischwohl, Fischschmerz“ (H. Segner)
- Online article and radio interview: <http://www.srf.ch/news/regional/bern-freiburg-wallis/rote-koepf-wegen-walliser-wolf-auf-berner-seziertisch> (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)

Artikel mit Bezug auf FIWI:

- Freiburghaus K. Weingartner M. Bären-Obduktion – Als letztes hat er einen Apfel gefressen. 20 Minuten, 11.4.2016: <http://www.20min.ch/schweiz/bern/story/-Als-Letztes-hat-er-einen-Apfel-gefressen--24094789#talkback> (Ryser)
- Michaud P. Bouquetins sous surveillance. Les Alpes, February 2016, pp. 46-47. (Ryser)
- Scientia-Artikel zur Fischimmunologie-Forschung am FIWI: „Shrinking fish stocks: the effects of environmental sex hormones on immunity“. Scientia, Ausgabe 109. 2016. S. 42-45.

Tierwelt-Artikel zum Rothirsch im Mittelland: «Der König des Waldes ist zurück». Tierwelt 36, 8. Sept. 2016 (Willisch)

5.4 Ausbildung

5.4.1 Lehre

Vorlesung Vergleichende und funktionelle Morphologie der Wirbeltiere: 1. Jahreskurs, 22.2.-9.3.16 (Origgi, Ryser, Segner, Schmidt-Posthaus, Wahli)

Vorlesung Oekologie und Nachhaltigkeit für Veterinärmediziner: 1. Jahreskurs, 23.2.-15.3.16 (Segner, Wahli)

Blockkurs Fisch-, Wild- und Zootiere für 4. Jahreskurs 21.-25.11.16 Bern und 28.11.–2.12..16 Zürich (Origgi, Pewsner, Ryser, Schmidt-Posthaus, Segner, von Siebenthal, Wahli)

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

Vorlesung „Ecotoxicology“. Masterstudiengang Ecology and Evolution, 3. Jahreskurs, Universität Bern. HS 2015 (Segner)

Vorlesung Protozoen bei Fischen im Rahmen der Vorlesung Protozoologie am Tropeninstitut Basel (Prof. R. Brun). Basel 6.4.2016 (Wahli)

Vorlesung „Anatomy and Physiology of cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 16.3.2016 (Segner)

Vorlesung „Diseases in cold water fish“ und Mikroskopierkurs an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, NL. 17.3.2016 (Wahli)

Vorlesung « Patologie comuni degli animali selvatici in Europa ». College of Veterinary Medicine, University of Milano, Italy, November 7th (Origgi).

Vorlesung “Diagnostica ricerca negli animali selvatici: individuo, popolazione, patogeno e patogenesi. L'esempio del cimurro”. College of Veterinary Medicine, University of Milano, Italy, November 7th (Origgi).

5.4.2 Weiterbildung mit FIWI-Beiträgen (nach Datum)

Séminaire SAGIR „Examen nécropsique des espèces patrimoniales“ (Vorträge über das Gesundheitsüberwachungsprogramm von Luchs und Biber in der Schweiz), Dry, France, 11-12.01.2016 (Ryser)

Weiterbildung über Wildbrethygiere für die Berner Wildhut “Selbstkontrolle beim Wild – Grenzen der Verantwortung bei der Wildbretproduktion” (auf Deutsch und Französisch), Münsigen/BE, 08.03.2016 (Ryser)

Amtstierärzte-Fortbildung Block Frühwarnung „Bovine Tuberkulose & Afrikanische Schweinepest Welche Rolle spielen die Wildtiere?, 22.03.2016, Zollikofen (Ryser)

Vorlesung „Introduction to wildlife disease“, Applied Ecology 2, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), Wädenswil, 04.04.2016 (Pewsner)

Weiterbildung über Wildbretthygiene für Jäger des Kantons Fribourg: „Untersuchung des Wildtierkörpers und Wildtierkrankheiten“. Gibloux, Switzerland, 02.04.2016 (Französisch, Marreros) und 9.04.2016 (Deutsch, Ryser).

Weiterbildungskurs, 2-tägiges Seminar „Fish Pathology“, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Maisons-Alfort Cedex, France, 23.-24.05.2016 (Schmidt-Posthaus)

Labortierkundekurs 20, Wildwiederkäuer, 30.05.2016, Wädenswil (Ryser, Willisch, Pewsner)

SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Basel, Schweiz, Thema: „Niere“, 10.06.2016 (Schmidt-Posthaus; Mitglied des Organisationsteams).

Weiterbildung über Wildbrethygiere “Selbstkontrolle beim Wild” für die kantonalen Jägervereinigungen (auf Französisch und Deutsch), organisiert durch JagdSchweiz, Olten/AG, 02.07.2016 (Ryser)

Weiterbildungskurs, 2-tägiges Seminar „Fischpathologie“, Staatliches Tierärztliches Untersuchungsamt, Aulendorf, Deutschland, 14.-15.07.2016 (Schmidt-Posthaus)

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 17.11.2016 (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. 25.8. und 8.12.2016 (Wahli).

Short course on toxicologic pathology in fish. FIWI und CEFAS, Heidelberg (Feist S, Segner H: Organisatoren). Bern, 27.-29.09.2016 (Baumann, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli)

SETAC/GdCh-Postgradualkurs „Entwicklung von Alternativmethoden“. Vorlesung zu „Schmerzempfinden bei Fischen“ und „In vitro-Alternativen zum Bioakkumulationstest mit Fischen. 29.09.2015, Heidelberg (Segner)

Weiterbildungskurs für Fachpersonen und Versuchsleiter von Tierversuchen: Tierschutzgerechte Haltung, Betreuung und Pflege der Fische, Gesundheit der Fische, Vermeiden von Krankheiten. Teilgebiet Fischkrankheiten. Ecotoxsolutions, Basel. 25.10.2016 (Wahli)

5.4.3 Spezielle Aktivitäten

Start of ECZM-WPH (European College in Zoological Medicine – Wildlife Population Health) Residency program at the FIWI

Mitorganisation des EWDA Wildlife Health Surveillance Network meeting, Berlin, 26.08.2016 (Ryser)

5.5 Besuche von Kursen und Tagungen

5.5.1 Kongresse und Tagungen

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
11.01.2016	Sinergia-Projekt Meeting, Dübendorf	Strepparava, Wahli, Schmidt-Posthaus
11-12.01.2016	Séminaire SAGIR « Examen nécroscopique d'espèces patrimoniales », Dry, Frankreich	Ryser
15.01.2016	8. Leipziger Tierärztekongress, Kategorie Fische, Leipzig, Deutschland	Diserens
10.02.2016	Interdisziplinäre Hochschullehre: Herausforderungen und Lösungen – 4. Tag der Lehre, Hochschuldidaktik, Zentrum für universitäre Weiterbildung, Universität Bern, Bern	Schmidt-Posthaus
15.-19.02.2016	Kurs Reproduktionstoxikologie, DGPT, Berlin, Deutschland	Kropf
27.02.2016	FIBER-Seminar: „Fischrückgang in der Schweiz – Wo stehen wir heute?“, Olten	Strepparava, Wahli
01.03.2016	LTK Modul EGA (Ethik–Gesetzgebung–Alternativmethoden/3Rs), Universität Zürich, Zürich	Müller, Schmidt-Posthaus
14. – 18.03.2016	Kurs Molekulare Zelltoxikologie, DGPT, München, Deutschland	Rehberger

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
18.03.2016	11. Lysser Wildtiertage "Touch it or leave it? Tierschutz in der Wildtierforschung" Lyss/BE,	Ryser, Pewsner, Gelormini
17.-18.03.2016	Animal Ethics and Law in Life Sciences, Bern	Kropf, Müller, Schmidt-Posthaus, Strepparava, Baumann
18.03.2016	Workshop Forschungsstrategie Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, Liebefeld, Bern	Wahli
18.-19.3.2016	Lysser Wildtiertage (Lyss, Schweiz)	Willisch
20-23.4.2016	ECZM annual meeting and symposium, Bruegelette, Belgium	Origgi, Ryser
21.04.2016	Kompanima-Workshop "Tierschutz bei Zierfischen"	Von Siebenthal
1.5.2016	HoPa Meeting, Bern	Origgi, Segner, Ryser
12.05.2016	Schweizerische Tierärztetage, Lausanne	Origgi
27-29.5.2016	SCIVAC meeting, Rimini, Italien	Origgi
31.5.-1.6.2016	20 th Annual Workshop of the National Reference Laboratories for Fish Diseases, Kopenhagen, Dänemark	Wahli
01.06.2016	LTK Vögel (Modul 20 Birds – Wild birds, practical field work, Wauwiler Moos), Sempach	Gelormini
10.06.2016	SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie), Basel, Schweiz, Thema: „Niere“	Origgi, Schmidt-Posthaus, Akdesir, Strepparava, Ros
13-15.6.2016	SSM annual meeting, Bern	Strepparava
13. – 16.06.2016	Kurs Organtoxikologie II; DGPT; Erfurt, Deutschland	Rehberger
23.06.2016	Teichbiologie-Kurs, Münchenbuchsee	Von Siebenthal
27. / 28.06.2016	Retraite des Doktorandenprogram	Rehberger
27.06.-01.07.2016	Elektivkurs Bienen, Vetsuisse Fakultät Bern	Gelormini
31.06.2016	HoPa Symposium	Rehberger, Strepparava, Origgi
08.07.2016	Interdisciplinary Leptospira symposium, Bern, Schweiz	Akdesir, Haas, Marreros, Origgi, Pewsner, Marti, Ryser
31.07.2016	WDA pre-conference workshop "Geospatial applications in wildlife disease surveillance and outbreak response", Ithaca, New York State, USA	Ryser
01.08-04.08.2016	65th WDA International Conference, Courtland, NY, USA	Ryser

Datum	Veranstaltung	Teilnehmer
06.08.2016	Evidence-based design of national wildlife health programs working group meeting, sponsored by the WDA, Courtland, New York State, USA	Ryser
17.-19.8.2016	Fortbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung der Fischereiaufseher, Lausanne (Schweiz)	Diserens, Schmidt-Posthaus, von Siebenthal, Wahli
18-20.08.2016	Säugercamp der Arbeitsgruppe Säugetieratlas „Feldmethoden zur Erfassung von Kleinsäugetieren“, Seebachtal Kt. Thurgau	Pewsner
26.08.2016	6th Meeting of the EWDA Network for Wildlife Health Surveillance in Europe, Berlin, Germany	Marti, Gelormini, Pewsner, Ryser
27.08.2016	EWDA pre-conference workshop “Wildlife Forensics”, Berlin, Germany	Marti, Gelormini, Pewsner, Ryser
27.08.2016	EWDA pre-conference workshop “Wildlife Pathology”, Berlin, Germany	Akdesir
28-31.08.2016	12th Conference of the European Wildlife Disease Association	Akdesir, Gelormini, Marreros, Marti, Origi, Pewsner, Ryser
27.-29.09.2016	Short Course on Toxicologic Pathology in Fish, Heidelberg, Deutschland	Baumann, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli
5.-7.10.2016	XVI. EAFP Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektion, Graz, Österreich	Diserens, Keeling, Schmidt-Posthaus, Segner, von Siebenthal, Wahli
19.-20.10.2016	8th Annual meeting of the National Reference Laboratories for Crustacean Diseases. Madrid, Spanien	Wahli
28-20.10.2015	Ad hoc working group on surveillance and management of health in wildlife, Maisons-Alfort, France,	Ryser
31.10.2016	Minisymposium Bakteriologie	Origi, Segner, Wahli
07.-11.11.2016	Kurs Risk Assessment, DGPT, Berlin	Kropf
18.11.2016	fair-fish Fachtagung “Tierwohl in der Fischzucht”	Von Siebenthal
21.-23.11.2016	Wildlife monitoring workshop in Bern, 21 - 23. November 2016, Bern	Willisch, Signer
4-7.12.2016	ACVP conference, New Orleans	Origi
12.-16.12.2016	Bayesian integrated population modeling (IPM) using BUGS and JAGS, Schweizerische Vogelwarte, Sempach, Schweiz	Willisch

5.5.2 Auszeichnungen

Highly Commended Student Poster of the Conference of the European wildlife disease association 2016, Berlin für das Poster: Akdesir E., Origgi F., Ryser-Degiorgis M.P., Causes of mortality and morbidity in free ranging mustelids in Switzerland: Data from 50 years of health surveillance

Highly Commended Student Presentation of the Conference of the European wildlife disease association 2016, Berlin für den Vortrag: Marti I., Ryser-Degiorgis M.P., Field age estimation of the Eurasian lynx (*Lynx lynx*)

Annual Best Paper Award für Wolf JC, Baumgartner WA, Iazer VS, Camus AC, Engelhardt JA, Fournie JW, Frasca S, Groman DB, Kent ML, Khoo LH, Law JM, Lombardini ED, Ruehl-Fehlert C, Segner H, Smith SA, Spitsbergen JM, Weber K, Wolfe MJ (2015). Nonlesions, misdiagnoses, missed diagnoses, and other interpretive challenges in fish histopathology studies: a guide for investigators, authors, reviewers, and readers. *Toxicologic Pathology* 43: 297-325."

Outstanding Paper Published in 2014. Preis der Society of Toxicology USA SOT für die Publikation: Becker RA, Ankley GT, Edwards SW, Kennedy SW, Linkov I, Meek B, Sachana M, Segner H, van der Burg B, Villeneuve DL, Watanabe H, Barton-Maclaren TS (2015). Increasing scientific confidence in adverse outcome pathways: application of tailored Bradford-Hill considerations for evaluating weight of evidence. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 72: 514-537.

Young Scientist Paper Award der Vetsuisse-Fakultät für Lisa Baumann für ihre Publikation „Baumann L, Ros A, Rehberger K, Neuhauss SCF (2016) Thyroid disruption in zebrafish (*Danio rerio*) larvae: Different molecular response patterns lead to impaired eye development and visual functions. *Aquatic Toxicology* 172:44-55."

5.6 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Ad hoc committee of the Wildlife Health Surveillance Network of the European Wildlife Disease Association (EWDA) (Ryser)
- Ausserordentliches Mitglied des Veterinary Medicines Expert Committee (VMEC) der Swissmedic (Wahli)
- European Association of Fish Pathologists (EAFP) Swiss Branch Officer (Wahli)
- European Wildlife Disease Association (Ryser, Präsidentin)
- External Advisor zum EU Projekt "INAPRO" (Integrierte Aquakultur) (Segner)
- External Advisor zum Inter-University Project "Aqua-Stress", Belgien (Segner)
- Fachgruppe Wildschwein des Kantons Luzern (Engl: wild boar specialist group of the canton of Lucerne") (Ryser)
- GEEFSM (Groupe d'Etude pour l'Ecopathologie de la Faune Sauvage de Montagne) Board (Ryser)
- Leiter der EIFAAC Working Group on Fish Welfare (Segner)
- Leiter der Forschungsgruppe „Inter- und Transdisziplinarität (Segner)
- Leiter der Forschungsgruppe „Inter- und Transdisziplinarität“ der Universität Bern (Segner)
- Leitung der Auswahlkommission für den Eduard Stein Preis (Segner)
- Leitung der Forschungskommission Vetsuisse-Fakultät Universität Bern (Segner)
- Mitglied Arbeitsgruppe Aquakultur des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV (Wahli, von Siebenthal, Diserens)
- Mitglied der Archivkommission der Universität Bern (Segner)
- Mitglied der Bernischen Fischereikommission (Wahli)
- Mitglied der Berufungskommission „Veterinärbakteriologie“ (Segner)
- Mitglied der ILSI-HESI-Arbeitsgruppe zur Bioakkumulation (Segner)
- Mitglied der UNEP Advisory Group on Environmental Exposure and Impact of Endocrine Disrupting Chemicals (Segner)

- Mitglied des Selection Board for Senior Lecturer in Aquatic Ecotoxicology, Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg, Sweden (Segner)
- Mitglied des Selection Board for Senior Scientist at the Swedish Toxicology Sciences Research Centre, Stockholm (Segner)
- Mitglied im Leitungsausschuss von XERR (Centre for Xenobiotic Risk Research) (Segner)
- Mitglied im Steering Board der European Society of Comparative Biochemistry and Physiology ESCBP (Segner)
- Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der NGO „Fairfish“ (Segner)
- Mitglied in der Kommission für den Umweltforschungspreis der Universität Bern (Segner)
- Mitglied Kommission Fakultäre Informatik Gruppe (Wahli)
- Mitglied OIE Working Group on Wildlife (Ryser)
- Präsident des „Forums Allgemeine Ökologie“ der Universität Bern (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe “In vitro metabolism testing” (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe “Non-animal testing” (Segner)
- Schweizer Vertreter in der OECD Expertengruppe “Toxicogenomics and Adverse Outcome Pathways”(Segner)
- Scientific committee of the 12th Conference of the EWDA, Berlin, Germany, August 27-31, 2016 “Wildlife health and conservation challenges in a changing world” (Ryser)
- Vorstandsmitglied der SVTP (Schweizer Vereinigung für Tierpathologie) (Schmidt-Posthaus)
- Fachgruppe Wildschwein des Kantons Luzern, Herbst-Winter 2015/16
- Working Group on Wildlife of the World Organisation for Animal health OIE (Ryser) Autorengruppe der Zertifikatsprüfung der eidgenössischen Wildhüterberufsausbildung (Pewsner)

5.7 Editorentätigkeit

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

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 (Baumann, Segner)

- Aquaculture Reports (Wahli)
- Aquaculture Research (Wahli)
- Archives of Industrial Hygiene and Toxicology (Schmidt-Posthaus)
- Archives of Microbiology (Schmidt-Posthaus)
- BMC Veterinary Research (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Chemosphere (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Developmental and Comparative and Immunology (Casanova-Nakayama)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli, Schmidt-Posthaus)
- Eco Health (Origgi)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Environmental Pollution (Segner)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- Fisheries and Aquaculture (Wahli)
- Fish Physiology and Biochemistry (Baumann, Segner)
- Fish and Shellfish Immunology (Segner)
- Journal of Anatomy (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Experimental Biology (Segner)
- Journal of Fish Biology (Segner, Schmidt-Posthaus)
- Journal of Fish Diseases (Schmidt-Posthaus, Wahli)
- Journal of Herpetological Medicine and Surgery (Origgi)
- Journal of Veterinary Medical Science
- Journal of Virological Methods (Origgi)
- Journal of Wildlife Diseases (Origgi)
- Journal of Zoo and Wildlife Medicine (Origgi)
- Marine Environmental Research (Casanova-Nakayama)
- Nature Scientific Reports (Segner)
- Parasitology (Schmidt-Posthaus)
- PLoS One (Schmidt-Posthaus, Origgi, Wahli)
- Polar Research (Schmidt-Posthaus)
- Reproduction, Fertility and Development (Baumann)
- Science (Segner)
- Toxicological Sciences (Segner)
- Veterinary Parasitology (Marreros)
- Veterinary Pathology (Origgi, Schmidt-Posthaus)
- Veterinary Record (Origgi, Schmidt-Posthaus) Virus Research (Origgi)

5.8.2 Externe Dissertationsgutachten und -kommissionen:

- DVM thesis. Marco Masi : Ferlavirus and Nidovirus emerging pathogens of respiratory infection of Royal Python, PCR analysis from tracheal wash. University of Perugia, Italy. Perugia, 14.07.2016. (Origgi Co-Supervisor)
- PhD thesis, Marta Eide: Experimental systems for studying toxicological responses in teleost species: In vitro, ex vivo, and in silico studies of zebrafish (*Danio rerio*) and Atlantic cod (*Gadus morhua*). University of Bergen, Norway. 09.05.2016. (Segner - Opponent)
- PhD thesis, Maria Hultland: Evaluation of primary rainbow trout hepatocytes suitability as a screening assay for estrogen receptor agonists. University of As, Norway. 30.06.2016. (Segner – Opponent)
- PhD thesis, Satu Viljamaa-Dirks: Epidemiology of Crayfish plague. University of Helsinki. 5.8.2016 (Wahli externer Begutachter)

- PhD thesis, Anita Hidasi: Detection of environmental glucocorticoids and investigation of their effects using the zebrafish embryo as a model. EFPL Lausanne. 22.09.2016 (Segner – Komitee-Mitglied)
- PhD thesis, Jennifer A. Fitzgerald: The Effects of hypoxia on chemical toxicity in two model fish species. University of Exeter, UK.)23.11.2016. (Segner - external examiner)
- Habilitation thesis, Thomas Knigge. Environmental and toxicological stresses and endocrine disruption in selected invertebrates and fish. Universite Le Havre.. 22.4.2016. (Segner – Examiner)

5.8.3 Gutachten für Organisationen:

- FWO Belgian Science Foundation (Segner)
- ISF International Science Foundation (Schweden) (Segner)
- Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG (Segner)
- Agence National de Recherche ANR (Frankreich) (Segner)

5.9 Gäste am FIWI

Irene Zühlke, cand. med. vet., Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, Praktikum 30.5 bis 6.24. 2016

Helen Jaeggi, cand. med. vet., Vetsuisse Fakultät, Universität Zürich, Praktikum 25.4. bis 20.5.2016

Simone Pisano, med. vet., Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, Besuch 17 bis 21.10.2016

Gaia Moore-Jones, med. vet., Freie Universität Berlin, Deutschland, Besuch 17 bis 21.10.2016

Niccolò Vendramin, Tina Vendel Klinge und Nicolaj Gested Andersen, EU-Referenzlabor, Kopenhagen, Dänemark: Begutachtung Schweizer Referenzlabor und Projektbesprechungen, 13. und 14.12.2016

5.10 Wissenschaftliche Kontakte

5.10.1 Inland

- Abteilung für Veterinär-Epidemiologie, Universität Zürich
- Abteilung klinisch-experimentelle Forschung, Inselspital Bern
- Amt für Gewässerschutz des Kantons Bern
- Beratungs und Gesundheitsdienst Kleinwiederkäuer
- 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
- Institute für Parasitologie, Bern & Zürich
- Institute für Veterinärbakteriologie, Bern & Zürich
- Institute für Veterinärvirologie, Bern & Zürich
- Institute of Evolutionary Biology and Environmental Studies, Universität Zürich
- Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltungen
- Kantonale Veterinärämter
- KORA, Muri

- Naturhistorisches Museum Bern
- Neurozentrum Vetsuisse Fakultät Bern
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Veterinärmedizinisches Labor, Universität Zürich
- 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

5.10.2 Ausland

- Bayrische Landesanstalt für Wasserwirtschaft, Institut für Wasserforschung, Wielenbach, München, Deutschland
- Institut für Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie der Tierärztlichen Fakultät Ludwig-Maximilian-Universität München
- Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Friedrich Loeffler Institute, Insel Riems, Deutschland
- Community Reference Laboratory for Fish Diseases, Aarhus, Dänemark
- Erasmus MC, Rotterdam, The Netherlands
- Fish Disease Laboratory, Weymouth, Grossbritannien
- Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Oekologie, Wien, Oesterreich
- Fraunhofer Gesellschaft, Schmallenberg
- Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, Deutschland
- IREC, Ciudad Real, Spain
- Joint Research Centre, Ispra, Italien
- National Veterinary Institute, Wildlife Department, Uppsala, Schweden
- NOFIMA, Ås, Norwegen
- Norwegian School of Veterinary Science, Tromsø, Norway
- Rhodes University, Department of Ichthyology and Fisheries Science, Grahamstown, Südafrika
- State Research Institute of Lake & River Fisheries, St. Peterburg, Russland
- Tetra Werke, Melle, Deutschland
- Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
- Universidad de Cadiz, Departamento di Biologia, Cadiz, Spanien
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor, Konstanz, Deutschland
- University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler), Exeter, Grossbritannien
- University of 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