

# Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Jahresbericht 2003





## INHALT

	Seite
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 .....	7
1.4 Lehre, Ausbildung und Beratung.....	8
1.5 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben .....	8
1.6 Mitarbeiter .....	9
2 Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische.....	11
2.1 Schwerpunkte.....	11
2.2 Inlandstatistik.....	12
2.2.1 Untersuchungsmaterial .....	12
2.2.2 Untersuchte Arten .....	12
2.2.3 Herkunft nach Standort .....	12
2.2.4 Herkunft nach Kantonen .....	12
2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen .....	12
2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen.....	12
2.2.7 Infektiöse Krankheiten.....	13
2.2.8 Nicht infektiöse Krankheiten.....	14
2.2.9 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie .....	15
2.2.10 Fälle ohne Kranheitsdiagnose.....	15
2.3 Importstatistik .....	16
2.3.1 Importierte Arten, Importzweck und Untersuchungsbefunde .....	16
2.3.2 Importe nach Ländern .....	16
2.3.3 Importe nach Zollämtern .....	17
2.3.4 Einsendung nach Importkantonen .....	17
2.3.5 Resultate nach Herkunftsländern.....	17
2.4 Erläuterungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	18
2.4.1 Allgemeine Bemerkungen .....	18
2.4.2 Einsendungen .....	18
2.4.3 Untersuchte Arten .....	18
2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials .....	18
2.4.5 Laboruntersuchungen .....	18
2.4.6 Infektiöse Krankheiten.....	18
2.4.7 Nicht infektiöse Krankheiten.....	19
2.4.8 Häufigkeitsverteilung des inländischen Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %).....	19
2.5 Meldepflichtige Krankheiten .....	20
2.5.1 Zusammenstellung meldepflichtigen Fischseuchen.....	20
2.5.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD und Krebspest .....	20
2.6 Beratungstätigkeit.....	21
3 Diagnostik und Beratungstätigkeit Wild- und Zootiere .....	22
3.1 Schwerpunkte.....	22
3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wild- und Zootiere 2003 .....	23
3.2.1 Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik .....	23
3.2.2 Zoo Basel .....	24
3.2.3 Tierpark Dählhölzli .....	24
3.2.4 Privateinsendungen .....	24
3.2.5 Gesamtübersicht.....	24
3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit .....	25



---

3.3.1	Todesfälle bei Luchsen .....	25
3.3.2	Todesfälle bei Wildkatzen .....	25
3.3.3	Toter Marderhund .....	25
3.3.4	Todesfälle bei Bibern .....	25
3.3.5	Todesfälle bei Uhus .....	25
3.3.6	Lungenentzündungen bei Gemsen .....	25
3.3.7	Intoxikationen bei Schwarzstörchen.....	25
3.3.8	Rissdiagnostik .....	25
3.3.9	Bären Jedi und Assad .....	26
3.4	Beratungstätigkeit.....	26
4	Referenz Tätigkeiten.....	27
5	Forschung und Promotionen .....	28
5.1	Einleitung.....	28
5.2	Projektzusammenstellung .....	28
5.2.1	Drittmittelprojekte .....	28
5.3	Projekte zu Infektiösen Erkrankungen von Fischen, Wild- und Zootieren.....	30
5.3.1	Stand der Projektarbeiten .....	30
5.3.2	Die Proliferative Nierenkrankheit PKD: Eine Gefahr für die Forellenpopulationen einheimischer Gewässer?.....	31
5.4	Projekte mit ökopathologischem Hintergrund.....	33
5.4.1	Übersicht und Stand der Projekte .....	33
5.4.2	Mortalitäts- und Morbiditätsursachen bei freilebenden Rehen in der Schweiz (Diss K. Euzenat 2003) .....	33
5.4.3	Projekt Fischrückgang Schweiz FISCHNETZ .....	35
6	Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte.....	39
6.1	Publikationen.....	39
6.1.1	Publikationen in referierten Zeitschriften.....	39
6.1.2	Buchbeiträge .....	40
6.1.3	Weitere Publikationen .....	40
6.1.4	Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen .....	41
6.1.5	Projektberichte .....	41
6.2	Konferenzbeiträge und Vorträge .....	41
6.3	Öffentlichkeitsarbeit.....	43
6.4	Ausbildung.....	43
6.4.1	Lehre.....	43
6.4.2	Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen .....	43
6.5	Besuche von Kursen .....	43
6.5.1	Kongressen und Tagungen.....	43
6.6	Fachprüfungen .....	45
6.7	Auszeichnungen.....	45
6.8	Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben .....	45
6.9	Editorentätigkeit.....	45
6.10	Gutachtertätigkeit.....	45
6.10.1	Zeitschriften.....	45
6.10.2	Dissertationen .....	46
6.10.3	Organisationen.....	46
6.9	Gäste.....	46
6.10	Wissenschaftliche Kontakte.....	46
6.10.4	Inland .....	46
6.10.5	Ausland .....	46

Titelbild: Gehegtes Damwild

Redaktion: T. Wahli



## VORWORT

Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) führt veterinärmedizinische Diagnostik, Forschung und Lehre zu Fischen, Wild- und Zootieren durch. Diese Arbeiten sind aus einer Reihe von Gründen von Bedeutung:

- Gesundheitszustand und Integrität der einheimischen Fisch- und Wildtierfauna indiziert den Zustand unserer Umwelt, einschliesslich möglicher Risikofaktoren für den Menschen. Die Bedeutung intakter Umweltressourcen mag am Beispiel der Ressource Wasser veranschaulicht werden: weltweit werden durchschnittlich 1800 Liter Wasser pro Person und Tag verbraucht, wobei 18% direkt als Trinkwasser genutzt werden.
- Jagd und Fischerei haben einen hohen Stellenwert in der Freizeitbeschäftigung der Schweizer Bevölkerung und sind wichtige ökonomische Faktoren. Eine gesunde Fisch- und Wildtierfauna in einer intakten Umwelt ist zudem wichtig im Hinblick auf den Tourismus.
- Aquaristik und Heimtierhaltung sind stark wachsende Bereiche. Daneben gewinnen im Rahmen der zunehmenden Diversifizierung der Landwirtschaft exotische Arten (z.B. Strausse, Neuweltcameliden, Tilapien) an Bedeutung. Dies erfordert einerseits ein kompetentes Diagnostik-Angebot, andererseits eine kontinuierliche veterinärmedizinische Überwachung, um der mit der Kultivierung nicht-heimischer Arten verbundenen Gefahr der Einschleppung neuartiger Krankheiten und Seuchen zu begegnen.
- Freilebende Fische und Wildtiere können Reservoir oder Vektor für Pathogene von Haustieren oder Mensch sein. Dabei fördert die derzeitige Tendenz zur Extensivierung und zur Verbreitung tierfreundlicher Haltungssysteme in der Landwirtschaft den Kontakt zwischen Haus- und Wildtieren und erleichtert damit die Übertragung von Krankheiten. Die Dokumentation der Seuchenfreiheit wird in Zukunft deshalb auch für freilebende Fisch- und Wildtierpopulationen verlangt werden.
- Pathogene und Parasiten sind wichtige Faktoren für die Dynamik und evolutionäre Anpassung von Fisch- und Wildtierpopulationen. Allein die Tatsache, dass etwa

40-50% der rezenten Arten parasitär leben, lässt die Bedeutung von Parasitierungen und infektiös bedingten Krankheiten als ökologische Steuergrössen deutlich werden.

- Fische, Wild- und Zootiere bieten wichtige Modelle für die veterinärmedizinische Forschung. Ein Beispiel ist die Myelopathie bei Geparden, die durch eine Degeneration der weissen Substanz im Rückenmark bedingt ist und ein Modell zur Erforschung neurodegenerativer Krankheiten bieten kann.
- Die Ausbildung an Fischen, Wild- und Zootieren führt veterinärmedizinische Studenten in wichtige Tätigkeitsfelder des heutigen Tierarztes ein, z.B. Krankheitsdiagnose bei exotischen Heimtieren (gemäss der VSNU-Kommission „the fastest growing area of veterinary medicine“), und Seuchenüberwachung. Zudem bieten Fische und Wildtiere die Möglichkeit, Studenten spezielle Aspekte der Epidemiologie und Herdenmedizin näherzubringen.
- Nicht zuletzt gibt es auch einen gesetzlichen Auftrag zur Erforschung, Untersuchung und Überwachung der Gesundheit von Fisch- und Wildtierpopulationen.

Die genannten Aufgabenfelder und Fragestellungen erfordern sowohl die Verbindung von Grundlagen- und Anwendungsforschung wie auch die Integration unterschiedlicher Disziplinen. Die darin liegende Herausforderung macht den besonderen Reiz der Arbeit am FIWI aus.

Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die vielfältigen Aktivitäten des FIWI im Jahr 2003. Für ihren grossen Einsatz und Beitrag möchte ich mich bei allen FIWI-Mitarbeitern ganz herzlich bedanken. Ein besonderer Dank richtet sich auch an alle Institutionen und Einzelpersonen, die unsere Arbeit im vergangenen Jahr begleitet, unterstützt und gefördert haben.

Bern, im Februar 2004, Prof. Helmut Segner



## ORGANISATION

Das Team des FIWI  
(Personalbestand 31. Dezember 2003)

Prof. Dr. Helmut Segner	[helmut.segner@itpa.unibe.ch]
Dr. Thomas Wahli	[thomas.wahli@itpa.unibe.ch]
Dr. Heike Schmidt-Posthaus	[heike.schmidt@itpa.unibe.ch]
Dr. Daniel Bernet	[daniel.bernet@itpa.unibe.ch]
Dr. Ralph Knüsel	[ralph.knuesel@itpa.unibe.ch]
Zoo-Ing. Dmitri Pugovkin	[dmitri.pugovkin@itpa.unibe.ch]
Med.vet. Carla Schubiger	[carla.schubiger@itpa.unibe.ch]
Med.vet. Simone Zimmerli	[simone.zimmerli@itpa.unibe.ch]
Dipl. Biol. Richard Burki	[richard.burki@itpa.unibe.ch]
Dipl. Biol. Kathrin Bettge	[kathrin.bettge@itpa.unibe.ch]
Dipl. Biol. Ksenia Cheshenko	[cheshenko@eawag.ch]
Elisabeth Oldenberg	[elisabeth.oldenberg@itpa.unibe.ch]
Lea Lagcher	[lea.lagcher@itpa.unibe.ch]
Lucia Gugger	[lucia.gugger@itpa.unibe.ch]
Marius Kaeser	[marius.kaeser@itpa.unibe.ch]
Dr. Nadia Robert	[nadia.robert@itpa.unibe.ch]
Dr. Marie-Pierre Ryser	[marie-pierre.ryser@itpa.unibe.ch]
Dr. Anna Oevermann	[anna.oevermann @itpa.unibe.ch]
Med. vet. Veronika Sieber	[veronika.sieber@itpa.unibe.ch]
Med. vet. Valeria Cafè Marçal	[valeria.cafe-marcal@itpa.unibe.ch]

### Zentrumsleitung

### Nationale Fischun- tersuchungsstelle NAFUS

### Wild- und Zootier- Untersuchungsstelle



## Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI)

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

Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Institut für Tierpathologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Bern

Länggass-Strasse 122

Postfach 8466

3001 Bern

TEL            031-631 24 65 (Fischuntersuchungsstelle)  
                  031 631 24 43 (Abteilung Wildtiere)  
                  031-631 24 00 (Wild- und Zootierdiagnostik)

FAX            031-631 26 11

Internet URL    <http://www.vetmed.unibe.ch/itpa/Fiwi.htm>



# 1 DAS ZENTRUM FÜR FISCH- UND WILDTIERMEDIZIN (FIWI)

## 1.1 Aufgabenbereich

Das von der Universität Bern, dem BVET und dem BUWAL getragene Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI) untersucht den Gesundheitszustand von freilebenden oder in menschlicher Obhut gehaltenen Fischen und Wildtieren, einschliesslich Zootieren. Die Kompetenz des FIWI umfasst Diagnostik, Forschung und Ausbildung zu Krankheiten dieser Tiergruppen. Dementsprechend beinhaltet das fachliche Mandat des FIWI:

- Die Diagnostik von infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten bei Fischen, Wild- und Zootieren
- Den Betrieb eines akkreditierten und vom Bund anerkannten Diagnostiklabors für meldepflichtige Fischseuchen
- Den Betrieb des nationalen Referenzlabors für Fischkrankheiten
- Die Etablierung neuer Methoden zur Untersuchung des Gesundheitszustandes von Fischen, Wild- und Zootieren
- Forschung zu Wirt-Pathogen-Interaktionen und zur Pathogenese von Krankheiten
- Ökopathologische Forschung zu nicht-infektiösen Krankheitsfaktoren
- Forschung zur Epidemiologie von Krankheiten bei Fischen und Wildtieren
- Lehre, Ausbildung und Beratung

Innerhalb der veterinärmedizinischen Fakultät der Schweiz, VetSuisse, ist das FIWI zuständig für die Dienstleistung, Forschung und Lehre zur Pathologie von Fischen und Wildtieren. Im Bereich Zootiere werden diese Aufgaben in Absprache zusammen mit dem Institut für Pathologie am VetSuisse-Standort Zürich wahrgenommen.

## 1.2 Diagnostik

Das FIWI führt diagnostisch-pathologische Untersuchungen als Dienstleistung für Kliniken, Tierärzte, Behörden und Private durch. Zugleich ist die diagnostische Pathologie Teil der akademischen Ausbildung. Das FIWI ist Referenzlabor für die Infektiöse Hämato-poietische Nekrose (IHN), die Virale Hämorrhagische Sepsis (VHS), die Infektiöse Pankreasnekrose (IPN), die Infektiöse Anämie der

Salmoniden (ISA), die Frühlingsvirämie der Karpfen, die Proliferative Nierenkrankheit (PKD), die Krebspest und die Hämorrhagische Krankheit der Hirsche (EHD). Sowohl der Bereich der Fisch-Diagnostik wie der Wild- und Zootier-Diagnostik sind gemäss ISO-Norm akkreditiert.

Die im Jahre 2003 durchgeführten Diagnosearbeiten sind in den Tabellen der nachfolgenden Kapitel aufgeführt. Dabei ist hervorzuheben, dass die Diagnostik primär nicht auf das Einzeltier, sondern auf den Bestand (Stichwort: Herdenmedizin) ausgerichtet ist.

## 1.3 Forschung

Das FIWI führt national wie international anerkannte Forschung zu infektiösen und nichtinfektiösen Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren und deren Wechselbeziehung mit der Umwelt („Ökopathologie“) durch. Die Forschung am FIWI ist gekennzeichnet durch:

- die Nutzung eines breiten Methodenspektrums, von klassischen histopathologischen Methoden bis zu molekularbiologischen Techniken
- die Verzahnung von Labor- und Freilandarbeiten
- die Verbindung von veterinärmedizinischen Fragestellungen zur Pathologie und Pathogenese von Krankheiten mit toxikologischen, ökologischen und epidemiologischen Fragestellungen („Ökopathologie“).

Die Kombination der verschiedenen methodischen und konzeptionellen Ansätze ist Voraussetzung zum Verständnis der krankheitsrelevanten Prozesse und ihrer Bedeutung für den Tierbestand. Für die erfolgreiche Bearbeitung dieses breiten Forschungsfeldes sind die nationalen wie internationalen Kooperationen des FIWI von wesentlicher Bedeutung.

Im Jahr 2003 konnte wiederum eine Reihe von Forschungsergebnissen in führenden Fachzeitschriften veröffentlicht werden (siehe 6.1.1). Weiterer Ausdruck der wissenschaftlichen Arbeit des FIWI ist die Einladung von Mitarbeitern für Vorträge auf internationalen Tagungen und Workshops (siehe 6.2), wie auch die intensive



Gutachter- und Gremientätigkeit von FIWI-Mitarbeitern. (siehe 6.8-6.10).

## 1.4 Lehre, Ausbildung und Beratung

In der Lehre wurde verstärktes Gewicht auf die Verbindung zum Zoologischen Institut der Universität sowie auf die Beteiligung an internationalen Kursen gelegt. So hielt H. Segner im WS 2003/2004 eine Vorlesung am Zoologischen Institut, während sich das Zoologische Institut seit diesem Jahr an der Organisation und Durchführung der „Diskussionsrunde Wildtiere“ beteiligt. International haben FIWI-Mitarbeiter an Kursen zur Pathologie von Fischen, Amphibien und Reptilien Vorlesungen gegeben (6.2).

Der Blockkurs „Fische, Wild- und Zootiere“ wurde zum zweiten Mal innerhalb des neuen Berner Curriculums angeboten. Die Studenten des 4. Jahreskurses werden in geraffter Form in Biologie, Haltung, Ernährung und Krankheiten von Fischen, Wild- und Zootieren eingeführt. Der Kurs wurde in einer abschliessenden Evaluierung durch die Studenten durchweg mit „gut“ bis „sehr gut“ bewertet. Bemerkenswerterweise hat sich eine Mehrzahl der Teilnehmer spontan für eine Verlängerung des derzeit auf zwei Wochen ausgelegten Kurses ausgesprochen.

Das FIWI hat sich auch im Jahr 2003 in der Ausbildung und Beratung von kantonalen Fischerei- und Jagdaufsehern sowie des Zoofachhandels engagiert (siehe 6.4.2). Ebenso wurde die Mitarbeit im Bereich „Tierschutz bei Fischen“ intensiv weiter verfolgt.

Schliesslich konnten im Jahr 2003 am FIWI drei interne Doktorarbeiten sowie eine externe Dissertation erfolgreich abgeschlossen werden:

- Ralph Knüsel bearbeitete das Thema „Meldepflichtige virale Fischseuchen in der Schweiz: Ermittlung der Seuchenlage in der Schweiz unter Einbezug neuer Untersuchungsmethoden“. Fischproben (hauptsächlich Forellen) aus Fischzuchten und freien Gewässern wurden einerseits auf verschiedene Viren und andererseits auf Antikörper gegen das Virus der Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHSV) unter-

sucht. Für den Virusnachweis wurde neben der Standardmethode mit Zellkultur und Immunfluoreszenz neu auch eine RT-PCR etabliert.

- Patrick Rehmann schloss seine Dissertation zum Thema „Alveoläre Echinokokkose bei Primaten aus dem Zoologischen Garten Basel“ ab. In dieser Arbeit hat er den Befallsgrad von Javaneraffen im Zoo Basel mit der alveolären Echinokokkose, einer schweren zoonotischen Erkrankung, bestimmt und die Infektionswege untersucht.
- Annabelle Heier erlangte den Dokortitel mit einer Arbeit zum Thema „Immunhistologische Untersuchungen von Retinol-Bindungsproteinen in Lebern von Eisbären (*Ursus maritimus*)“. In dieser Dissertation wurden Hinweise gefunden, dass das gehäufte Auftreten von Lebertumoren bei in Zoologischen Gärten gehaltenen Eisbären durch einen ernährungsbedingten Vitamin-A Mangel verursacht wird.
- Als Gastdotorandin von der Universität Nantes hat Kristell Euzenat ihre Dissertation mit dem Titel „Causes de mortalité et de morbidité du chevreuil en Suisse: étude retrospective (1992-2002)“ abgeschlossen. Kristell hat retrospektiv die Daten aller Rehuntersuchungen des Tierspitals Bern und des Institut Galli-Valerio zusammengestellt und im Hinblick auf Todesursachen epidemiologisch und statistisch ausgewertet.

## 1.5 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

Anspruchsvoll gestaltete sich im vergangenen Jahr die Arbeit in verschiedenen Arbeitsgruppen zum Thema Tierschutz bei Fischen. Einerseits galt es hier, die notwendigen Unterlagen zu beschaffen, andererseits aber auch aktiv in den Arbeitsgruppen mitzuarbeiten (Segner, Wahli).

Weitere wichtige Kommissionsarbeiten betrafen u.a. die Mitarbeit im Projekt Fischnetz und den Vorsitz im wissenschaftlichen Beirat des Institutes für Gewässerökologie und Binnenfischerei in Berlin (Segner).





## 1.6 Mitarbeiter

Die Arbeiten am FIWI im Jahr 2003 wurden von folgendem Team getragen:

	Eintritt	Austritt	Funktion	Beschäftigungs- Grad (%)
Dr. Daniel Bernet	01.10.96		Assistent	100 <sup>4</sup>
Kathrin Bettge			Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Richard Burki	01.11.02		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Valeria Café Marçal	01.11.03		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Jeannie Casey	01.08.02	28.02.03	Assistent	100 <sup>5</sup>
Kristell Euzenat	15.02.03	30.11.03	Gast Doktorandin	100
Lucia Gugger	01.01.98		Laborantin	20 <sup>3</sup>
Lea Lagcher	01.03.83		Laborantin	50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup>
Marius Kaeser	01.06.03		Laborant	100 <sup>5</sup>
Dr. Ralph Knüsel	01.02.00		Doktorand/Postdoc	100 <sup>4</sup>
Dr. Anna Oevermann	01.01.02		Residentin	100
Elisabeth Oldenberg	01.01.89		Laborantin	50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup>
Boris Pfaender	01.02.03	30.06.03	Praktikant	100 <sup>4</sup>
Dmitri Pugovkin	15.07.98		Doktorand	100 <sup>4</sup>
Dr. Nadia Robert	01.03.01		Leiterin Zootiere	100 <sup>1</sup>
Dr. Marie-Pierre Ryser	01.01.02		Leiterin Wildtiere	50 <sup>2</sup>
Dr. Heike Schmidt-Posthaus	15.02.96		Assistentin	100 <sup>1,3</sup>
Carla Schubiger	01.08.01	31.12.03	Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Prof. Helmut Segner	01.08.00		Leiter FIWI	100 <sup>1</sup>
Veronika Sieber	01.01.03		Doktorandin	100 <sup>4</sup>
Dr. Thomas Wahli	01.05.85		Leiter NAFUS	100 <sup>3</sup>
Simone Zimmerli	01.11.01		Doktorandin	100 <sup>4</sup>

<sup>1</sup>) Anstellung BVET, <sup>2</sup>) Anstellung BUWAL, <sup>3</sup>) Anstellung Universität Bern, <sup>4</sup>) Drittkredite, <sup>5</sup>) RAV

- Daniel Bernet hat sein Pensum Anfang Jahr auf 50% reduziert und gleichzeitig eine 50%-Stelle im BVET angetreten. Er teilt sich die Stelle am FIWI mit Heike Schmidt-Posthaus, die ihrerseits ihr Pensum von 60 auf 50% reduziert hat.
- Neu eingetreten sind Valeria Café Marçal, Kathrin Bettge und Ksenia Cheshenko.
- Valeria Café Marçal ist Tierärztin und hat zuvor im Tierpark Goldau gearbeitet. Sie wird am FIWI eine Dissertation zur neurodegenerativen Erkrankung der Geparden durchführen.
- Kathrin Bettge ist Biologin und hat ihre Diplomarbeit am Tropeninstitut in Basel gemacht. Über ein Praktikum im Institut für Parasitologie, Bern, kam Kathrin zum FIWI und wird in ihrer Dissertation die Arbeiten zur PKD fortführen.
- Ksenia Cheshenko ist Biologin und kommt aus Moskau. In ihrer Dissertation wird sie die östrogen regulierte Genexpression in frühen Lebensstadien von Zebrafischen untersuchen. Ksenia führt ihre Arbeit an der EAWAG durch, um im Team mit den dort bereits tätigen Doktorandinnen des NFP-XEBRA-Projektes arbeiten zu können.
- Das FIWI verlassen hat im Jahr 2003 Patrick Rehmann. Nachdem er den experimentellen Teil seiner Arbeit bereits in 2002 beendet hatte, machte er ein Praktikum in Südamerika und hat dann im Frühjahr 2003 seine Dissertation formal abgeschlossen. Er arbeitet nun in der Kleintierklinik des Tierspitals.
- Ralph Knuesel hat seine Dissertation im Frühjahr 2003 beendet. Durch die erfolgreiche Einwerbung eines Drittmittelprojektes des ZIL (Swiss Centre for International Agriculture) konnte er anschliessend eine Stelle als Postdoktorand antreten, wobei sein Arbeitsplatz in Südafrika ist. Ralph widmet sich dort dem Aufbau eines veterinärmedizinischen



schen Dienstes für die schnell wachsende südafrikanische Aquakultur in Kleinbetrieben. Das Projekt wird vom FIWI begleitet.

- Carla Schubiger hat zum Jahresende 2003 ihre Dissertation zur PKD eingereicht und arbeitet seit Januar 2004 bei Roche in Basel.
- Auch in 2003 hat sich das FIWI im Qualifizierungsprogramm „BN-Forschung“ der Universitäten Bern und Fribourg engagiert. Bis Februar war Jeannie Casey bei uns tätig; Jeannie Casey hat nun eine Stelle im BBT (Bun-

desamt für Berufsbildung und Technologie) angetreten. Neu dazugekommen ist Marius Käser, der sich seit Juni 2003 am FIWI im Bereich Krankheitsdiagnostik weiterbildet.

Allen Mitarbeitern, die im abgelaufenen Jahr das FIWI verlassen haben, möchten wir an dieser Stelle für den grossen geleisteten Einsatz danken und ihnen für die Zukunft alles Gute wünschen.



## 2 DIAGNOSTIK UND BERATUNGSTÄTIGKEIT FISCHE

### 2.1 Schwerpunkte

Im Berichtsjahr wurden zwei Krankheiten erstmalig in der Schweiz nachgewiesen: Koi Herpes Virus Infektion und Lactococcosis.

Ein Verdacht auf Koi Herpes Virus Infektion bei einem Koi wurde durch ein deutsches Labor bestätigt. Diese Krankheit führt vor allem bei Koi zu hohen Mortalitäten. Verluste können aber auch bei Zuchtkarpfen auftreten. Wie bei allen Viruskrankheiten gibt es keine Therapie. Prophylaktische Massnahmen wie z.B. Bezug von Fischen aus krankheitsfreien Beständen stellen daher den einzigen Weg zur Vermeidung des Krankheitsausbruches dar.

*Lactococcus garvieae* wurde in einem Zuchtbetrieb bei Regenbogenforellen diagnostiziert. Diese Bakterienart kann zu sehr hohen Verlusten unter den befallenen Fischen führen und ist zudem wegen der hohen Resistenzlage der Erreger schwierig zu behandeln. Einer möglichen Ausbreitung dieser Krankheit ist daher grosse Beachtung zu schenken.

Die Anzahl der meldepflichtigen viralen Krankheiten stieg von 12 im Vorjahr auf 15 im Berichtsjahr, wobei der Hauptanteil (13) auf importierte Fische entfiel. Beim inländischen Untersuchungsgut wurde je ein Fall von VHS (Vorjahr: 1) und IHN (Vorjahr: 1) in Fischzuchten nachgewiesen. IPN wurde dagegen im Inland nicht gefunden (Vorjahr: 3). Bei importierten Fischen wurde in 11 Fällen IPN und in je einem Fall VHS und SVC festgestellt. Die SVC war seit Jahren nie mehr bei Importfischen gefunden worden.

Die seit 2001 meldepflichtige Proliferative Nierenkrankheit (PKD), welche durch einen Parasiten des Stammes Myxozoa verursacht wird, wurde bei Einsendungen aus dem Inland 5 mal gefunden (Vorjahr 10). Hier kommen allerdings noch 2 Fälle aus Projekten hinzu. Alle Fälle betrafen Fische aus freien Gewässern (Bachforellen und Aeschen).

Die beiden ebenfalls meldepflichtigen Krankheiten Infektiöse Anämie der Salmoniden (ISA) und Krebspest wurden wie im Vorjahr nie nachgewiesen.

Bei den nicht meldepflichtigen Krankheiten sind als hauptsächliche Probleme Infektionen durch parasitäre Erreger (v.a. *Ichthyobodo* in Fischzuchten) und durch Bakterien (Flavo- oder Myxobakteriosen) zu nennen. Bei den Flavobakteriosen stehen zwei Krankheitsbilder im Vordergrund: Einerseits Infektionen der Kiemen (Bakterielle Kiemenkrankheit), welche gehäuft bei ungünstigen Haltungsbedingungen (Wasserqualität) auftreten und andererseits eine systemische Infektion (RTFS), welche bei Jungfischen zu grossen Verlusten führen können. Diese zweite Krankheitsform tritt häufig nach Stress-Situationen (Sortieren, Umsetzen) auf. Bei den Nichtsalmoniden und Zierfischen stehen Infektionen durch Aeromonaden (*A. hydrophila/sobria/caviae*) im Vordergrund. Bei Zierfischen stellt aber die Tuberkulose nach wie vor die häufigste bakterielle Krankheit dar.

Bei den nichtinfektiösen Krankheiten fiel eine annähernde Verdoppelung der Tumorfälle auf, wobei sich die Zunahme auf verschiedene Tumortypen verteilte. Betroffen waren ausschliesslich Koi, Goldfische und Zierfische aus Teichen und Aquarien.

Durch die Teilnahme am alljährlich vom Europäischen Referenzlabor in Aarhus (Dänemark) organisierten Ringtest kann die NAFUS ihre Kompatibilität im Vergleich zu anderen Referenzlabors überprüfen. Beim Ringtest 2002 figurierte die Untersuchungsstelle unter den 7 von 27 Labors, welche alle Viren richtig identifiziert hatten. Die Diagnosestellung wurde insofern erschwert dass die Proben erstmals Doppelinfektionen enthielten. Beim Test 2003 war die NAFUS ebenfalls unter denjenigen 11 von 25 Labors, welche bei allen Proben auf das korrekte Resultat gekommen waren. Auch diesmal waren im Untersuchungsgut wieder Doppelinfektionen enthalten.



## 2.2 Inlandstatistik

Die im folgenden zusammengestellten Zahlen betreffen nicht Einzelfische sondern Fälle mit einem bis mehreren Fischen.

	2003	2002
<b>2.2.1 Untersuchungsmaterial</b>		
Fische lebend	251	256
Fische tot	106	103
Organe	3	-
Eier	1	1
Anderes	18	10

<b>2.2.2 Untersuchte Arten</b>		
Bachforellen	63	79
See-, Flussforellen	5	4
Regenbogenforellen	115	139
Saiblinge	3	-
Anderer Salmoniden	-	-
Aeschen	6	1
Felchen	4	3
Flussbarsch (Egli)	19	6
Anderer Barsche (z.B. Tilapien)	8	5
Hechte	-	1
Karpfen	7	6
Koi	38	39
Anderer Karpfenartige	2	7
Elritzen	1	-
Aale	-	-
Störartige	-	-
Zierfische	78	77
Krebse	5	2
Anderer	25	1

<b>2.2.3 Herkunft nach Standort</b>		
Fischzucht privat	178	147
kantonal, FUS	26	56
Freie Gewässer	39	37
Aquarien	83	68
Weiherr, Teiche	42	57
Anderer	11	5

<b>2.2.4 Herkunft nach Kantonen</b>		
AG	10	15
AI	-	2
AR	-	4
BE	51	64
BL	17	15

	2003	2002
<b>Fortsetzung Herkunft nach Kantonen</b>		
BS	12	8
FR	16	19
GE	-	3
GL	3	18
GR	9	3
JU	7	8
LU	14	15
NE	14	8
NW	4	11
OW	3	3
SG	11	3
SH	3	1
SO	5	3
SZ	1	9
TG	4	9
TI	20	23
UR	1	-
VD	46	23
VS	94	76
ZG	3	3
ZH	28	24
Ausland	3	-

<b>2.2.5 Allgemeine Laboruntersuchungen</b>		
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	358	331
Bakteriologische und mykologische Untersuchungen	239	206
Virologische Untersuchungen	124	148
Histologische Untersuchungen	210	190

<b>2.2.6 Spezielle Laboruntersuchungen</b>		
Hälterungsversuche	3	4
Resistenztests	94	66
Einzelserologien	5	35
Anderer	107	99
Fischzuchtbesuche	5	5



	2003	2002
<b>2.2.7 Infektiöse Krankheiten</b>		
<u>Virale Erkrankungen</u>		
Haemorrhagische Virusseptikämie (VHS)	1	1
Infektiöse Hämatopoietische Nekrose (IHN)	1	1
Infektiöse Pankreasnekrose (IPN)	-	3
Frühjahrsvirämie des Karpfens (SVC)	-	-
Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD)	-	-
Herpesviren (CCV, HVS, Pocken, KHV)	1	1
Lymphocystis (Lc)	-	-
Onkogene Viren (Hauttumore)	1	-
Andere	-	-
<u>Bakterielle Erkrankungen</u>		
Bakterielle Kiemenkrankheit (BKK)	18	5
Bakterielle Flossenfäule (BFF)	3	2
Flexibakteriosen der Haut	8	10
Rainbow trout fry syndrom (RTFS) (Systemische Flexibakteriose)	27	20
Bakterielle Nierenkrankheit (BKD)	1	1
Bakterielle Septikämien durch Aeromonaden / Pseudomonaden (nicht A. salmonicida)	16	6
Furunkulose	1	-
Erythrodermatitis (ED)	-	-
Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)	2	2
Vibriose	-	-
Lactococcosis	1	-
Tuberkulose	16	16
Epitheliocystis	3	-
Bakterielle Mischinfektionen	53	47
Andere	8	8
<u>Erkrankungen durch Pilze</u>		
Aphanomyces (Krebspest)	-	-
Branchiomyces (Kiemenfäule)	-	-
Ichthyophonus (Taumelkrankheit)	-	-
Saprolegnia	9	5
Andere	5	10

	2003	2002
<u>Parasitäre Erkrankungen</u>		
<u>PROTOZOA</u>		
<u>Sarcomastigophora</u>		
<u>Phytomastigophora</u>		
Oodinium	-	3
Andere	-	-
<u>Zoomastigophora</u>		
Ichthyobodo (Costia)	44	57
Cryptobia	8	1
Hexamita / Spironucleus	21	20
Trypanoplasma	-	-
Trypanosoma	-	-
Andere	5	8
<u>Sarcodina</u>		
Amöben	2	8
Andere	-	-
<u>Ciliophora</u>		
<u>Oligohymenophora</u>		
Chilodonella	6	9
Ichthyophthirius	17	26
Sessilia	25	18
Trichodina	44	24
Trichophrya	-	-
Andere	5	5
<u>Apicomplexa</u>		
<u>Sporozoea</u>		
Coccidia	-	-
Piroplasmia	-	-
Andere	-	-
<u>Myxozoa</u>		
Ceratomyxa	-	-
Myxoboliden (Myxobolus, Henneguya, Hoferellus)	-	-
Myxosoma	-	-
Sphaerospora	6	3
Tetracapsuloides (PKD)	5	10
Andere	15	7
<u>Mikrospora</u>		
Glugea, Nosema, Pleistophora	-	1
Andere	-	6
<u>Ascetospora</u>		
Haplosporidium	-	-
Marteilia	-	-
Andere	-	1



	2003	2002
<b>METAZOA</b>		
<u>Plathelminthes</u>		
<i>Monogenea</i>		
Dactylogyrus	31	35
Diplozoon	-	-
Gyrodactylus	41	47
Andere	-	-
<i>Digenea</i>		
Diplostomum (Wurmstar)	1	1
Posthodiplostomum	1	-
Sanguinicola	-	-
Strigeiden	-	-
Andere	10	6
<i>Cestoda</i>		
Bothriocephalus	2	-
Caryophyllaeus	-	-
Diphyllobotrium (Fischbandwurm)	-	-
Ligula	-	-
Proteocephalus	-	-
Triaenophorus	8	3
Andere	1	-
<u>Aschelminthes</u>		
<i>Nematoda</i>		
Anisakis / Contraecum	-	-
Capillaria	1	-
Cystidicola	5	9
Philometra	-	-
Anguillicola	-	-
Andere	5	6
<u>Acanthocephala</u>		
Echinorhynchus, Metechinorhynchus, Neoechinorhynchus	2	1
Pomphorhynchus	1	1
Andere	3	1
<i>Annelida</i>		
Branchiobdella	-	-
Piscicola	6	1
Andere	1	-
<i>Mollusca</i>		
Glochidia	-	-
Andere	-	-

	2003	2002
<u>Arthropoda</u>		
Argulus	1	2
Ergasilus	-	-
Lerneae	-	-
Andere	-	-
<u>Chordata</u>		
Cyclostoma (Rundmäuler)	-	-
Andere	-	-

2.2.8 Nicht infektiöse Krankheiten		
<u>Umweltbedingte Erkrankungen</u>		
Dotterkoagulation	-	-
Dotterblasenwassersucht	-	-
Erweichung der Eischale	-	-
Gasblasenkrankheit	3	4
pH-Exzesse	-	-
Sauerstoffmangel	-	-
Sunburn (Sonnenbrand)	-	-
Temperaturreiz	-	-
Verletzungen	7	2
Vergiftungen	1	6
Unspezifische Kiemenveränderungen	21	21
Kannibalismus	-	-
Anderes	5	6
<u>Ernährungsfehler</u>		
Kachexie	1	3
Laichdegeneration und Laichverhalten	1	-
Lipoide Leberdegeneration	1	-
Magen-Darmentzündung	1	-
Mangelkrankheiten: - Eiweiss - Vitamine	-	-
Nephrocalcinose	-	1
Steatosis (Verfettung)	-	1
Andere	-	2
<u>Missbildungen</u>		
Farbe	-	-
Organe	-	-
Skelett	2	3
Andere	-	-



	2003	2002
<b><u>Tumoren</u></b>		
<b><u>Epitheliale Tumore</u></b>		
Haut (Papillom)	1	-
Hoden / Ovar	-	-
Leber, Gallengänge	1	1
Niere	-	-
Schilddrüse	-	-
Zahnleiste	-	-
Andere	3	2
<b><u>Mesenchymale Tumore</u></b>		
Bindegewebe	2	2
Blut- und Lymphsystem	1	-
Fettgewebe	-	-
Knochen	-	-
Knorpel	-	-
Muskulatur - glatte	1	1
- quergestreifte	-	-
Andere	2	-
<b><u>Pigmentzell Tumore</u></b>		
Melanophoren, Melanozyten	-	-
Andere	-	-
<b><u>Tumore des Nervengewebes</u></b>		
Bindegewebe peripherer Nerven	-	-
Ganglienzellen	-	-
Nervenscheiden	-	-

	2003	2002
<b>2.2.9 Krankheiten mit unbekannter Aetiologie</b>		
Fleckenseuche	-	-
Granulom Krankheit	7	7
Ulzerative Dermalnekrose (UDN)	-	-
Schwimmblasenentzündung	2	1
Spezifische Organdiagnosen	94	64
Andere	8	1

<b>2.2.10 Fälle ohne Kranheitsdiagnose</b>		
Ungeklärte Fälle		7
Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemässe Konservierung	14	18
Kontrolluntersuchungen:		
- Fische	102	118
- Organe, Eier, Fruchtwasser	-	-
Andere	3	2



## 2.3 Importstatistik

### 2.3.1 Importierte Arten, Importzweck und Untersuchungsbefunde

Alle Angaben beziehen sich auf Einsendungen, nicht auf Einzelfische

Art	Speisefische und Krebse	Besatz- und Köderfische	Eier	Total	VHS	IHN	IPN	SVC	Krebspest
Regenbogenforelle	41	22	8	71	1	-	9	-	
Bachforelle	3	2	2	7	-	-	-	-	
Kanadische Seeforelle	-	-	-	-	-	-	-	-	
Saibling	16	-	-	16	-	-	1	-	
Lachs	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aesche	-	3	-	3	-	-	-	-	
Felchen	-	-	-	-	-	-	-	-	
Egli	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hecht	-	1	-	1	-	-	-	-	
Zander	-	-	-	-	-	-	-	-	
Karpfen	1	7	-	8	-	-	-	1	
Andere Karpfenartige	-	14	-	14	-	-	-	-	
Pflanzenfr. Karpfen	-	1	-	1	-	-	-	-	
Schleien	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aale	-	-	-	-	-	-	-	-	
Köderfische: Lauben, Elritzen usw.	-	1	-	1	-	-	-	-	
Tilapien	-	-	-	-	-	-	-	-	
Andere	-	17	-	17	-	-	-	-	
Krebse	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	61	82	10	153	1	-	10	1	-

### 2.3.2 Importe nach Ländern

#### 2.3.2.1 Fische

	2003	2002
Belgien	-	1
Dänemark	9	27
Deutschland	49	34
Frankreich	57	68
Indonesien	3	-
Italien	9	7

	2003	2002
Kenia	1	-
Österreich	2	1
Slowenien	2	-
Thailand	19	9
Tschechei	-	10
USA	2	3

#### 2.3.2.2 Krebse

Es wurden keine Krebse importiert.





2.3.3 Importe nach Zollämtern

Zollamt	Einsendungen	
	2003	2002
Basel	31	40
Schaffhausen / Thayngen	22	16
Kreuzlingen	2	4
Romanshorn	0	0
Zürich-Flughafen	22	10
St. Margrethen	2	10
Schaanwald	2	1
Campocologno	1	0
Müstair	6	5
Castasegna	2	0
Brig	0	1
St. Gingolph	0	2

Zollamt	Einsendungen	
	2003	2002
Vallorbe	0	0
Les Verrières	0	0
Le Locle	0	0
Boncourt	1	2
Genf-Flughafen	6	4
Bardonnex	56	64
Chavannes de Bogis	0	0
Chiasso	0	1
Dirinella	0	0
Madonna di Ponte	0	0
Total	153	160

2.3.4 Einsendung nach Importkantonen

Kanton	Einsendungen	
	2003	2002
AG	12	2
AI	-	-
AR	-	-
BE	32	32
BL	7	1
BS	-	6
FR	2	4
GE	-	-
GL	-	-
GR	9	5
JU	2	4
LU	2	3
NE	-	2
Kanton	Einsendungen	

	2003	2002
NW	-	-
OW	-	-
SG	2	2
SH	-	-
SO	2	10
SZ	5	6
TG	14	19
TI	-	1
UR	-	-
VD	38	49
VS	24	11
ZG	-	-
ZH	2	3

2.3.5 Resultate nach Herkunftsländern

Land	VHS		IHN		IPN		SVC	
	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002
Belgien	-	-	-	-	-	-	-	-
Dänemark	-	-	-	-	-	-	-	-
Deutschland	-	-	-	-	-	1	1	-
Frankreich	-	-	-	-	11	6	-	-
Indonesien	-	-	-	-	-	-	-	-

Land	VHS		IHN		IPN		SVC	
	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002
Italien	1	-	-	1	-	-	-	-
Kenia	-	-	-	-	-	-	-	-
Slowenien	-	-	-	-	-	-	-	-
Thailand	-	-	-	-	-	-	-	-
Tschechei	-	-	-	-	-	-	-	-
USA	-	-	-	-	-	-	-	-



## 2.4 Erläuterungen zur diagnostischen Tätigkeit

### 2.4.1 Allgemeine Bemerkungen

In diesem Kapitel wird die Entwicklung der Einsendungen im Vergleich zum Vorjahr dargestellt.

### 2.4.2 Einsendungen

Herkunft	Anzahl Einsendungen		Anzahl Tiere	
	2003	2002	2003	2002
Inland	379	370	3348	2907
Fische aus Projekten	171	135	591	1594
Import	153	160	935	710
Total	703	665	4874	5211

Im Vergleich zum Vorjahr ergaben sich nur sehr geringe Veränderungen in der Anzahl der untersuchten Einsendungen bei der Routine-diagnostik und den Importen, während die Anzahl Einsendungen aus Projekten leicht zunahm.

### 2.4.3 Untersuchte Arten

Sowohl bei den Einsendungen mit Bachforellen als auch bei denjenigen mit Regenbogenforellen war eine leichte Abnahme zu verzeichnen. Demgegenüber nahm die Anzahl Einsendungen mit Flussbarschen und nicht näher spezifizierten Arten deutlich zu. Unter letzteren sind erstmals Einsendungen mit der Fischart Pangasius enthalten.

### 2.4.4 Herkunft des Untersuchungsmaterials

#### 2.4.4.1 Inland

Zunahmen waren zu verzeichnen bei den Herkunftstypen private Fischzucht, freie Gewässer, Aquarien und andere. Demgegenüber nahmen die Einsendungen aus kantonalen Fischzuchten sowie Weihern/Teichen ab.

Bei der Herkunft nach Kantonen betrafen die augenfälligsten Verschiebungen Zunahmen bei der Anzahl Einsendungen aus den Kantonen St. Gallen, Waadt und Wallis und Abnahmen bei den Kantonen Schwyz, Nidwalden und Glarus.

#### 2.4.4.2 Importe

Im Vergleich zum Vorjahr nahm die Zahl der untersuchten Importe aus Dänemark, Frankreich und Tschechien am deutlichsten ab, während die stärksten Zunahmen Importe aus Indonesien und Thailand betrafen. Erstmals waren Importe aus Kenia und Slowenien im Untersuchungsgut enthalten.

Bezüglich der Zollstellen, von welchen Importkontrollen eingesandt wurden, ergaben sich die deutlichsten Veränderungen bei Basel, St. Margrethen und Bardonnex (Abnahmen) bzw. Schaffhausen und Zürich-Flughafen (Zunahmen).

### 2.4.5 Laboruntersuchungen

#### 2.4.5.1 Allgemeine Untersuchungen (inklusive Importuntersuchungen, exklusive Projekte)

Tätigkeit	Anzahl Einsendungen		Anzahl Fische	
	2003	2002	2003	2002
Sektionen / Parasitologische Untersuchungen	471	479	3953	3725
Bakteriologische Untersuchungen	240	208	2386	2132
Virologische Untersuchungen	276	308	2967	2356
Histologische Untersuchungen	210	190	1975	2003
Serologische Untersuchungen	2	19	8	39

#### 2.4.5.2 Spezielle Laboruntersuchungen

Unter diese Rubrik fallen u.a. Bestimmungen von Bakterien mittels API-System, Gram-Färbungen von Bakterien, PCR auf ausgesuchte Erreger. Die Anzahl hat sich mit 206 im Vergleich zum Vorjahr (165) etwas erhöht.

### 2.4.6 Infektiöse Krankheiten

#### 2.4.6.1 Virale Erkrankungen

Inland:

Wie im Vorjahr wurde je einmal VHS und IHN festgestellt. Betroffen waren Anlagen im Kanton Wallis (VHS) und Jura (IHN). Demgegenüber wurde 2003 in keinem Fall das Virus der IPN nachgewiesen (2002: 3). Neben 3 Einsendungen von Karpfenpocken wurde erstmals ein



Verdacht von Koi Herpes Virus Infektion bei einem Koi bestätigt. Dies war dank der Hilfe eines deutschen Labors möglich.

#### Importe:

Im Berichtsjahr wurde bei einem Fall VHS (Vorjahr: 0) und bei 11 Einsendungen IPN (Vorjahr: 7) diagnostiziert. Im Gegensatz zum Vorjahr (1) wurde IHN bei Importen nie festgestellt. Hingegen wurde erstmals seit langem wieder ein Fall von SVC bei importierten Karpfen diagnostiziert.

#### 2.4.6.2 Bakterielle Erkrankungen

Von besonderer Bedeutung ist der erstmalige Nachweis von Lactococccen in Fischen aus einer Fischzucht. Diese Erreger verursachen insbesondere in Italien enorme Verluste, die teilweise einen erfolgreichen Betrieb einer Fischzucht nicht mehr zulassen. Eine allfällige Weiterverbreitung der Lactococccose in der Schweiz muss daher genau beobachtet werden.

Wie in den Vorjahren spielte die Systemische Myxobakteriose (RTFS) wiederum eine wichtige Rolle. Bei den ebenfalls wichtigen bakteriellen Erkrankungen BKD und ERM war keine Veränderung im Vergleich zum Vorjahr festzustellen. Die Anzahl Einsendungen mit Tuberkulose bei Zierfischen blieb mit 16 auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr.

#### 2.4.6.3 Pilzkrankungen

Bei den Pilzkrankungen ergaben sich kaum Veränderungen zum Vorjahr. Wiederum wurde kein Fall der meldepflichtigen Krebspest diagnostiziert.

#### 2.4.6.4 Parasitäre Erkrankungen

Bei den einzelligen Parasiten wurde im Berichtsjahr der Flagellat *Ichthyobodo* und der Ciliat *Trichodina* am häufigsten diagnostiziert. Während *Trichodina* häufig nicht zu Problemen führt, kann *Ichthyobodo* in Fischzuchten zu massiven Verlusten führen, wenn nicht gegen diesen Parasiten vorgegangen wird.

Bei den Einzellern waren die deutlichsten Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr bei *Trichodina* und bei nicht näher bestimmten Myxozoen mit je nahezu einer Verdoppelung der Anzahl Einsendungen festzustellen. Demgegenüber war ein deutlicher Rückgang bei Infek-

tionen durch *Ichthyophthirius* und Mikrospora zu verzeichnen.

Der die meldepflichtige Krankheit PKD verursachende Parasit *Tetracapsuloides bryosalmonae* (früher *Tetracapsula bryosalmonae*) wurde im Untersuchungsgut der Routinediagnostik 5 mal festgestellt (Vorjahr: 10). Hinzu kommen 2 positive Einsendungen von Fischen aus Projekten. Die PKD wird in diesem Jahr in der Auflistung erstmals unter der Rubrik „Parasiten“ und nicht mehr unter „Krankheiten mit unbekannter Ätiologie“ geführt. Die Einteilung der Myxozoen bei den Einzellern ist derzeit allerdings strittig.

Bei den mehrzelligen Parasiten wurden wie in den Vorjahren Hautwürmer (*Gyrodactylus*) und Kiemenwürmer (*Dactylogyrus*) mit Abstand am häufigsten gefunden. Insgesamt ergaben sich bei diesen Parasitengruppen nur geringe Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr.

#### 2.4.7 Nicht infektiöse Krankheiten

##### 2.4.7.1 Umwelt- und ernährungsbedingte Krankheiten

Weder bei den umwelt- noch bei den ernährungsbedingten Krankheiten waren grössere Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr festzustellen. Einzig die Zahl der Vergiftungsfälle ging von 6 auf einen zurück.

##### 2.4.7.2 Tumore

Die Anzahl diagnostizierter Tumore verdoppelte sich annähernd von 6 auf 11. Die Zunahme betraf nicht eine bestimmte Tumorart sondern verteilte sich auf verschiedene Typen.

#### 2.4.8 Häufigkeitsverteilung des inländischen Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (in %)

Während die Anteile bei Infektionen durch Viren, Pilze und Parasiten praktisch gleich wie im Vorjahr waren, lag der Anteil an bakteriellen Infektionen aber auch von Tumoren deutlich höher. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Krankheitsgruppen. Dabei ist zu beachten, dass Einsendungen mit Mehrfachinfektionen (z.B. durch Parasiten oder Bakterien) wurden nur einmal gezählt.



Krankheitsursache	2003 N=362	2002 N=358
Viren	1.4	1.4
Bakterien	33.2	24.0
Pilze	3.9	4.2
Parasiten	47.5	45.3
Umwelt	9.9	10.3
Ernährung	1.1	2.0
Missbildung	0.5	0.8
Tumor	3.0	1.6
Unbekannte Ursache	21.8	18.1

## 2.5 Meldepflichtige Krankheiten

### 2.5.1 Zusammenstellung meldepflichtigen Fischseuchen

Tätigkeit	Inland		Import	
	2003	2002	2003	2002
VHS	1	1	1	0
IHN	1	1	0	1
IPN	0	3	11	7
SVC	0	0	1	0
Krebspest	0	0	0	0
PKD	5+2*	10	0	0

\*) PKD-Nachweis aus Projekten.

### 2.5.2 Verteilungsmuster von VHS, IHN, IPN, PKD und Krebspest

Kanton	VHS				IHN				IPN				PKD	
	Inland		Ausland		Inland		Ausland		Inland		Ausland		Inland	
	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002
AG	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
AI	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
AR	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
BE	-	(-)	-	(-)	-	(1)	-	(-)	-	(3)	8	(5)	3	(1)
BL	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(4)
BS	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
FR	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(2)
GE	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
GL	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
GR	-	(-)	1	(-)	-	(-)	-	(1)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
JU	-	(-)	-	(-)	1	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
LU	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
NE	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(1)	-	(-)
NW	-	(1)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
OW	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
SG	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
SH	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(1)
SO	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	1	(-)
SZ	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
TG	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(1)	-	(-)
TI	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
UR	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
VD	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	3	(-)	1	(2)
VS	1	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
ZG	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
ZH	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)
AL <sup>1)</sup>	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)	-	(-)

<sup>1)</sup> Ausland

Der Nachweis von SVC-Virus bei Karpfen betraf Tiere, die in den Kanton Bern importiert wurden. Nicht enthalten sind die Resultate aus Projekten (2 PKD-Fälle aus dem Kanton BL).



## 2.6 Beratungstätigkeit

Die folgende Tabelle listet die telefonische und elektronische Beratungstätigkeit der Mitarbeiter im Fischbereich auf.

Sparte		Zucht		Haltung		Seuchen		Krankheiten		Anderes		Total	
		2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002
Behörden	Fischereiverwaltung	-	2	9	6	4	6	14	29	3	7	27	50
	Fischereiaufsicht	6	3	-	8	11	10	23	39	5	4	45	64
	Kantonstierarzt	-	4	4	9	17	21	15	3	7	13	43	50
	Bund	3	1	3	3	1	9	3	6	15	3	25	22
	Anderes	-	-	-	3	-	-	1	6	7	2	8	11
Privattierarzt		-	-	1	-	-	-	37	44	2	11	40	55
Kantonaler Fischzüchter		-	-	-	-	-	-	16	19	-	3	16	22
Privater Fischzüchter		9	1	3	1	5	8	61	97	5	1	83	108
Zoologischer Garten		-	-	-	-	-	-	14	9	1	-	15	9
Teichbesitzer		-	-	-	1	-	-	81	144	3	-	84	145
Aquarianer		1	-	5	2	-	1	194	193	14	8	214	204
Industrie		2	-	2	-	2	-	8	9	5	4	19	13
Universität		4	2	2	1	-	-	12	6	15	9	33	18
Andere		-	-	1	8	2	2	5	9	8	14	16	33
Total		25	13	27	42	32	57	484	613	90	79	668	804

Im Vergleich zum Vorjahr waren die telefonischen Auskünfte insgesamt etwas zurückgegangen. Dies traf auf alle Sparten zu.



## 3 DIAGNOSTIK UND BERATUNGSTÄTIGKEIT WILD- UND ZOOTIERE

### 3.1 Schwerpunkte

Die postmortem Untersuchung von Wild-, Zoo- und exotischen Heimtieren stellt die Hauptaufgabe der diagnostischen Tätigkeit im Bereich Wild- und Zootiere dar. Eine weitere wichtige Dienstleistung besteht in der Rissdiagnostik. Für den Bereich Wildtiere des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft ist die Abteilung die nationale Referenzstelle für Krankheiten freilebender Wildtiere ebenso wie für die Beurteilung von gerissenen Haustieren.

Für den Zoologischen Garten Basel, den Tierpark Dählhölzli in Bern und den Tierpark Goldau wurde die Untersuchung von Tieren auf Krankheits- und Todesursachen durchgeführt. Meist als Dienstleistung für Privatpersonen wurden zahlreiche exotische Heimtiere pathologisch untersucht.

Die Krankheitsdiagnostik wird in Zusammenarbeit mit den Instituten für Bakteriologie, Parasitologie und Virologie der Vetsuisse Fakultät der Universität Bern durchgeführt.



## 3.2 Statistik Diagnostikeinsendungen Wild- und Zootiere 2003

	2003	(2002)
3.2.1 Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik		
<u>Untersuchungsmaterial</u>		
Freilebende Wildtiere	151	(112)
Wildtiere aus Gehegen	133	(12)
Haustiere	13	(8)
Haarproben	2	
TOTAL	299	(132)
<u>Rissdiagnostik</u>	24	(11)
<u>Untersuchte Arten</u>		
<u>INSEKTENFRESSER</u>	10	(12)
Igel <i>Erinaceus europaeus</i>	10	(12)
<u>NAGETIERE</u>	8	(5)
Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i>	1	(1)
Biber <i>Castor fiber</i>	7	(3)
Schermäuse <i>Arvicola terrestris</i>	0	(1)
<u>HASENARTIGE</u>	10	(3)
Feldhase <i>Lepus europaeus</i>	5	(3)
Schneehase <i>Lepus timidus</i>	1	(0)
Hauskaninchen <i>Oryctolagus cuniculus</i>	4	(0)
<u>RAUBTIERE</u>	23	(36)
Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>	7	(18)
Luchs <i>Lynx lynx</i>	9	(7)
Dachs <i>Meles meles</i>	2	(0)
Steinmarder <i>Martes foina</i>	3	(6)
Wildkatze <i>Felis silvestris</i>	1	(3)
Marderhund <i>Nyctereutes procyonoides</i>	1	(0)

	2003	(2002)
<u>UNGULATEN</u>	198	(53)
Wildschwein <i>Sus scrofa</i>	1	(3)
Gemse <i>Rupicapra rupicapra</i>	29	(5)
Alpensteinbock <i>Capra ibex</i>	7	(7)
Reh <i>Capreolus capreolus</i>	12	(19)
Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>	12	(4)
Damhirsch <i>Dama dama</i>	114	(9)
Moufflon <i>Ovis ammon</i>	3	(0)
Sikahirsch <i>Cervus nippon</i>	6	(2)
Hausschaf <i>Ovis ammon</i> f.dom.	11	(5)
Hausrind <i>Bos primigenius</i> f.dom.	2	(1)
Hausziege <i>Capra aegagrus</i> f. <i>hircus</i>	1	(0)
<u>VOEGEL</u>	48	(22)
Uhu <i>Bubo bubo</i>	3	(2)
Waldkauz <i>Strix aluco</i>	1	(0)
Schleiereule <i>Tyto alba</i>	1	(2)
Steinadler <i>Aquila cryseatos</i>	0	(1)
Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>	14	(2)
Rotmilan <i>Milvus milvus</i>	0	(1)
Baumfalke <i>Falco subbuteo</i>	1	(0)
Weissstorch <i>Ciconia ciconia</i>	4	(3)
Schwarzstorch <i>Ciconia nigra</i>	3	(2)
Weisskopfmöve <i>Larus</i> sp.	0	(2)
Kleine Raubmöve <i>Stercorarius l.</i>	0	(1)
Nachtreiher <i>Nycticorax</i> sp.	0	(1)
Graureiher <i>Ardea cinerea</i>	8	(0)
Birkhuhn <i>Lyrurus tetrix</i>	1	(0)
Steinhuhn <i>Alectoris graeca</i>	1	(0)
Ente <i>Anas</i> sp.	2	(1)
Blässhuhn <i>Fulica atra</i>	1	(0)
Schwan <i>Cygnus olor</i>	0	(1)
Hausperling <i>Passer domesticus</i>	1	(2)
Eichelhäher <i>Garrulus glandarius</i>	0	(1)
Rabenkrähe <i>Corvus corone</i> <i>corone</i>	1	(1)
Kolkrabe <i>Corvus corax</i>	1	(0)
Turmdohle <i>Corvus monedula</i>	1	(0)
Schwalbe	1	(0)
Mauersegler <i>Apus apus</i>	2	(0)
Haushuhn <i>Gallus gallus</i>	1	(0)



	2003	(2002)
<b>3.2.2 Zoo Basel</b>		
VOEGEL	79	(82)
Psittaciformes	3	(1)
Passeriformes	17	(18)
Columbiformes	5	(4)
Ciconiiformes	11	(21)
Anseriformes	16	(10)
Galliformes	7	(9)
Cuculiformes	0	(5)
Übrige Arten	20	(14)
REPTILIEN/AMPHIBIEN	16	(16)
Testudines	2	(2)
Serpentes	2	(2)
Sauria	11	(6)
Amphibien	0	(6)
Seepferd	1	(0)
SAEUGETIERE	57	(66)
Primaten	13	(15)
Rodentia	18	(18)
Ruminantia/Camelidae	7	(18)
Ursidae	0	(3)
Carnivoren	12	(5)
Uebrige Arten	6	(8)
Biopsie	18	(9)
TOTAL	170	(173)

<b>3.2.3 Tierpark Dählhölzli</b>		
SAEUGETIERE	23	(21)
Rodentia	3	(2)
Leporidae	1	(2)
Phocidae	0	(2)
Primaten	0	(4)
Ruminantia	11	(8)
Carnivora	6	(2)
Uebrige Arten	2	(1)
VOEGEL	30	(23)
Passeriformes	9	(7)
Ciconiiformes	0	(2)
Anseriformes	1	(1)
Galliformes	6	(7)
Uebrige Arten	14	(6)

	2003	(2002)
REPTILIEN/AMPHIBIEN	10	(11)
Serpentes	4	(3)
Sauria	3	(3)
Testudines	0	(0)
Amphibien	3	(5)
Biopsie/Organe	5	(3)
TOTAL	68	(58)

<b>3.2.4 Privateinsendungen</b>		
VOEGEL	128	(85)
Psittaciformes		(50)
Passeriformes		(23)
Columiformes		(4)
Ciconiiformes		(1)
Anseriformes		(1)
Uebrige Arten		(8)
REPTILIEN/AMPHIBIEN	61	(60)
Testudines		(36)
Serpentes		(15)
Sauria		(7)
Amphibia		(2)
SAEUGETIERE	53	(34)
Primates		(2)
Camelidae		(12)
Ruminantia		(6)
Mustelidae, Felidae		(2)
Leporidae		(0)
Uebrige Arten		(12)
Biopsie/Organe	40	(28)
TOTAL	282	(207)

<b>3.2.5 Gesamtübersicht</b>		
Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik	299	(132)
Zoo Basel	170	(173)
Tierpark Dählhölzli	68	(58)
Privateinsendungen	282	(207)
TOTAL	819	(570)





### 3.3 Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

#### 3.3.1 Todesfälle bei Luchsen

Im Berichtsjahr wurden von der Abteilung Wild- und Zootiere insgesamt 7 Luchse untersucht. Die Tiere stammten aus den Kantonen VD (3), BE (1), SG (1), FR (1) und JU (1). Ein Jungtier, das im Herbst 2002 als Waise in die Wildstation Landshut aufgenommen und behandelt wurde, musste im Frühling 2003 euthanasiert werden: Die starke Abnutzung der unteren Eckzähne hatte zu einer beidseitigen Infektion der Zahnkanäle mit Abzessen im Kieferbereich geführt. Ein adultes Männchen aus dem Umsiedlungsprojekt starb an einem Kreislaufversagen; es litt an Arteriosklerose und wies eine Herzmissbildung auf. Zwei Luchse, ein adultes Weibchen und ihr Junges wurden wegen ausgeprägten neurologischen Symptomen bei ihrem Beutetier erlegt. Diese Symptome, zusammen mit den pathologischen und toxikologischen Untersuchungen sprechen für eine Vergiftung. Ein Jungtier verhungerte; ein Tier wurde legal und ein weiteres illegal abgeschossen. Dazu wurden zweimal Expertisearbeiten zu Luchsen durchgeführt, die im Institut Galli-Valerio untersucht wurden.

#### 3.3.2 Todesfälle bei Wildkatzen

Es wurde nur eine Wildkatze untersucht (FR), die an einem Trauma gestorben ist (Verdacht auf Verkehrsunfall).

#### 3.3.3 Toter Marderhund

Ein Marderhund aus dem Kanton Uri wurde als Tier mit unklarer Artzugehörigkeit abgeschossen. Es handelte sich um ein älteres Männchen. Neben den schussbedingten Verletzungen wies dieses Tier einen Hodentumor auf.

#### 3.3.4 Todesfälle bei Bibern

Im Berichtsjahr wurden 7 Biber untersucht. Die Tiere stammten aus den Kantonen SO (4), BE (2) und SH (1). Sechs starben an einem Trauma (Verkehrsunfall, Stauwehr) und ein Tier an den Folgen einer hochgradigen Echinokokkose (*E. multilocularis*).

#### 3.3.5 Todesfälle bei Uhus

Im Jahr 2003 wurden 3 Uhus (BE, FR, LU) untersucht. Einer starb an einer chronischen Lungen- und Leberentzündung, einer an einer Herpesvirusinfektion, und im letzten Fall blieb die Todesursache ungeklärt, da nur tiefgefrorene Körperteile zur Untersuchung eingesandt wurden: dieses Material war für eine eingehende Untersuchung ungenügend.

#### 3.3.6 Lungenentzündungen bei Gemsen

Mehrere Wildhüter berichteten von einer Anhäufung von Todesfällen in lokalen Gempopulationen und schickten einige Tiere zur Untersuchung ein. Bei allen Gemsen wurden die gleichen pathologische Veränderungen festgestellt. Insgesamt wurde bei 23 Tieren aus 5 Kantonen eine Bronchopneumonie diagnostiziert. Bei allen Gemsen waren Lungenwürmer für die Entzündung mitverantwortlich. Allerdings wurden in der Mehrheit der Fälle zusätzlich Bakterienarten *Mannheimia haemolytica* oder *Pasteurella* sp. isoliert.

#### 3.3.7 Intoxikationen bei Schwarzstörchen

Drei junge Schwarzstörche aus der Storchensiedlungsgesellschaft Altreu sind infolge Magenentzündung und Herzmuskeldegeneration gestorben. Die Störche waren in einer Aussenstation untergebracht und wurden mit aufgetautem Weissfisch gefüttert. Toxische Produkte, die beim Auftauen dieser fettreichen Fische entstanden, waren wahrscheinlich für die Vergiftungserscheinungen bei den Störchen verantwortlich.

#### 3.3.8 Rissdiagnostik

Im Jahr 2003 wurden insgesamt 20 Haus- und Wildtiere zur Rissdiagnostik eingesandt. Die Tiere stammten aus den Kantonen BE (7), LU (4), SG (3), VD (2), BL, JU, SO und TG (je 1). Bei den eingesandten Tieren handelte es sich um 2 Rehe, eine Gemse, ein Feldhase, 10 Schafe (inkl. Lämmer), 4 Hauskaninchen, ein Kalb und ein Poulet. In zwei Fällen war es aufgrund des Kadaverzustands nicht möglich, die Todesursache festzustellen (fehlender Kopf, hochgradige Autolyse). In 5 Fällen wurde das Tier nicht gerissen sondern postmortal genutzt. Hunde waren verantwortlich für den Tod von 3 Schafen, 2 Kaninchen, 2 Rehen und einem Feldhasen. In einem Fall (Gemse) war ein



Luchs das verantwortliche Raubtier. In einem weiteren Fall (Schaf), bestand ebenfalls ein starker Verdacht auf einen Luchs. Ein Schaf wurde von einem Fuchs getötet. Ein Fuchs oder ein Marder stand im Verdacht, den Tod eines Hauskaninchens verursacht zu haben. Eine Katze oder eine Maus hatte ein Huhn (Poulet) angebissen.

### 3.3.9 Bären Jedi und Assad

Die zwei syrischen Bären Jedi und Assad (28 Jahre alt) aus dem Tierpark Dählhölzli wurden im Frühling aus gesundheitlichen Gründen euthanasiert. Beide Tiere zeigten grosse Schwierigkeiten beim Gehen. Bei der Sektion wurde eine hochgradige Arthrose in mehreren Gelenken, speziell in den Ellbogen, Knien und Hüften sowie in der Wirbelsäule nachgewiesen.

## 3.4 Beratungstätigkeit

Anfragen von Tierärzten, Kantonstierärzten, Wildhütern, Jägern und Jagdverwaltern, Biologen, Naturschutzorganisationen sowie Privatpersonen und Journalisten waren wie gewohnt sehr zahlreich. Die häufigsten Anfragen betrafen Wildtiere, aber auch Fragen zu Themen wie Immobilisation, Identifikation von Tierhaaren und Literaturangaben waren zu bearbeiten.



## 4 REFERENZTÄTIGKEITEN

Im Berichtsjahr wurden sowohl an der NAFUS als auch in der Zoo- und Wildtieruntersuchungsstelle interne Audits durchgeführt. Eine externe Überwachung gemäss Norm ISO/IEC 17025 wurde bei der Zoo- und Wildtieruntersuchungsstelle im Rahmen der Überwachung des Gesamtinstitutes durchgeführt, während eine solche für die NAFUS erst wieder für Anfang 2004 vorgesehen ist. Beide FIWI-Teile haben aber nach wie vor ihre Akkreditierung und sind somit befugt, Aufträge im Rahmen von behördlich vorgegebenen Untersuchungen für das BVET durchzuführen.

Der Qualitätssicherung dient auch die Teilnahme an Ringversuchen sowie an Tagungen für Referenzlaboratorien. Die NAFUS hat erfolgreich an den vom Europäischen Referenzlabor für Fischkrankheiten organisierten Ringversuchen teilgenommen. Ein wichtiger Aspekt bezüglich der Referenzfunktion ist auch ein Wissensaustausch mit anderen Referenzlabors. In diesem Sinne besuchten Mitarbeiter der NAFUS die Tagung der Europäischen Referenzlaboratorien, eine Tagung der deutschen Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten zu neuen Erkenntnissen in der Seuchendiagnostik und die vom BVET organisierte Tagung der Diagnostiklaboratorien. Mit der Teilnahme an weiteren internationalen Tagungen konnte ebenfalls ein intensiver Erfahrungsaustausch betrieben werden.



## 5 FORSCHUNG UND PROMOTIONEN

### 5.1 Einleitung

Die Projekte, an denen im Berichtsjahr gearbeitet wurde, sind in den folgenden Listen zusammengestellt. Über den Stand der Arbeit an einzelnen Projekten gibt eine Kurzzusammenfassung Auskunft. Auf einzelne Projekte, die im Berichtsjahr Schwerpunkte bildeten, wird näher eingegangen.

### 5.2 Projektzusammenstellung

#### 5.2.1 Drittmittelprojekte

Projekt	Finanzierung	Sachbearbeiter FIWI/ Verantwortlich*)
Mitarbeit im Rahmen des BVET-Projekts „Dokumentation des Seuchenstatus von Wildtieren in der Schweiz ausgehend von der klassischen Schweinepest in Wildschweinen“:	BVET	Ryser/Segner
Meldepflichtige virale Fischseuchen in der Schweiz: Ermittlung der Seuchelage in der Schweiz unter Einbezug neuer Untersuchungsmethoden	BVET	Knüsel/Wahli
Etablierung neuer Diagnostikmethoden zum Nachweis der PKD bei Bachforellen	BVET/BUWAL	Schubiger/Bettge/Wahli
Ovotestis bei Rotaugenpopulationen aus Schweizer Gewässern	BUWAL	Wahli/Bernet
Neurologische Erkrankungen und Todesursachen bei gehegten Hirschen in der Schweiz	BVET, SVH und NeuroCenter	Sieber/Robert/Ryser
Synthesebericht Problem Fischrückgang Langeten beruhend auf allen bisher erhobenen Daten	Gewässer- und Bodenschutzlabor und Fischereiinspektorat BE	Schmidt-Posthaus
Biomonitoring in Fließgewässern des Berner Oberlandes	Gewässer- und Bodenschutzlabor BE	Bernet
Biomonitoring in der Langeten und deren Zuflüssen	Gewässer- und Bodenschutzlabor und Fischereiinspektorat BE	Schmidt-Posthaus
Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee	Fischerei-Inspektorat Bern	Bernet/Wahli
Synthese von Daten zu umweltinduzierten Veränderungen in Bachforellen aus Schweizer Gewässern („Effektstudie“)	Fischnetz	Bernet
Gesundheitszustand von Bachforellen aus den Fischnetz-Testgebieten	Fischnetz / Industrie	Zimmerli/Segner

\*) Verantwortlich für die Arbeiten am FIWI, falls Projekt unter externer Leitung

Abkürzungen: BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; BUWAL = Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; NF = Nationalfonds



Projekt	Finanzierung	Sachbearbeiter FIWI/ Verantwortlich*)
Histopathologische Gonadenveränderungen bei Zebrafischen durch Pflanzenschutzmittel. Chemikalien-Zulassungsstudie	Fraunhofer Gesellschaft (Deutschland)	Segner
Insulin-like growth factor I als Vermittler der Östrogenwirkung auf die Gonaden von Fischen	NFP50	Berishvilli, Shed/Segner Projektkoordination: Reinecke (Universität Zürich)
Xenoestrogen action on gonad and brain differentiation in zebrafish (XEBRA)	NFP50	Cheshenko/Segner Projektkoordination: Eggen (EAWAG)
Endocrine disruption in Switzerland: assessment of fish exposure and effects (SAFE)	NFP50	Burki/Segner Projektkoordination: Holm (EAWAG)
EDEN – Endocrine disruptors: exploring novel endpoints, exposure, low dose and mixture effects in humans, aquatic wildlife and laboratory animals	EU	NN/Segner Projektkoordination: Kortenkamp (Univ. London)
Development and implementation of an Aquaculture Health Management Plan in support of the Small Scale Fish Farming Programme in rural communities of South Africa	ZIL	Knüsel/Segner/Wahli

\*) Verantwortlich für die Arbeiten am FIWI, falls Projekt unter externer Leitung

Abkürzungen: BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; BUWAL = Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; NFP50 = Nationalfondsprogramm 50; EU = Europäische Union; ZIL = Schweizerisches Zentrum für Internationale Landwirtschaft (ETH)

### 5.2.2 Vorwiegend mit Eigenmittel finanzierte Projekte

Projekt	Finanzierung	Sachbearbeiter FIWI/ Verantwortlich*)
Krankheiten der Geparden, unter besonderer Berücksichtigung der ZNS-Erkrankungen	Eigenmittel/Zoo Basel/Hochschulstiftung	Robert/Café Marçal
Todesursachen und Krankheiten tot aufgefundener und erlegter Rehe in der Schweiz 1992-2001	Eigenmittel	Euzenat/Ryser
Umfrage zum Vorkommen der Räude bei freilebenden Tieren in der Schweiz	Eigenmittel/Kora	Ryser/(Capt)
Aussetzungen von Steinböcken im Kanton Bern	Eigenmittel	Ryser/(BUWAL)
Koordiniertes Projekt zur Erfassung von Daten über tot aufgefundenen Wildkatzen in der Schweiz	Eigenmittel/Centre suisse pour la Cartographie de la Faune/ Naturhistorischen Museum Bern	Ryser/(Capt)/(Lüps)
Mitarbeit Luchsprojekt	Eigenmittel	Ryser
Parasit-Wirt Interaktion zwischen <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> und der Forelle	Eigenmittel	Pugovkin/Wahli

\*) Verantwortlich für die Arbeiten am FIWI, falls Projekt unter externer Leitung

Abkürzungen: BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; BUWAL = Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; NFP50 = Nationalfondsprogramm 50; EU = Europäische Union.



Projekt	Finanzierung	Sachbearbeiter FIWI/ Verantwortlich*)
Einfluss des Besatzzeitpunktes auf die Ueberlebensfähigkeit von Bachforellen in PKD-Gewässern	Eigenmittel	Bettge/Wahli
Mitarbeit am Projekt des IVBs zur <i>Aeromonas sobria</i> Pathogenität bei Flussbarschen	Eigenmittel	Wahli/Segner
Mitarbeit am Projekt des IVBs zu <i>Aeromonas salmonicida</i> Virulenzfaktoren bei der Forelle	Eigenmittel	Wahli/Segner
Etablierung von immunhistochemischen Methoden zur Differenzierung von Immunzellen bei Fischen	Eigenmittel	Schmidt-Posthaus/Wahli
Einfluss verschiedener Umweltfaktoren auf das Vorkommen von PKD in der Schweiz	Eigenmittel	Schmidt-Posthaus/Wahli

\*) Verantwortlich für die Arbeiten am FIWI, falls Projekt unter externer Leitung

Abkürzungen: BVET = Bundesamt für Veterinärwesen; BUWAL = Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; NFP50 = Nationalfondsprogramm 50; EU = Europäische Union.

## 5.3 Projekte zu Infektiösen Erkrankungen von Fischen, Wild- und Zootieren

### 5.3.1 Stand der Projektarbeiten

- Das Projekt „Meldepflichtige virale Fischseuchen in der Schweiz: Ermittlung der Seuchenlage in der Schweiz unter Einbezug neuer Untersuchungsmethoden“ wurde mit der Etablierung von RT-PCR für den Nachweis von IHNV und VHSV erfolgreich abgeschlossen.
- Die praktischen Arbeiten am Projekt „Parasit-Wirt Interaktion zwischen *Ichthyophthirius multifiliis* und der Forelle“ sowie die Auswertung der Daten wurden abgeschlossen, wobei das Projekt eine Erweiterung erfuhr, insofern, als sich Farid Firiouzbakhsh die durch *Ichthyophthirius* bei Forellen verursachten pathologischen Veränderungen näher untersuchte.
- Federführend in den Projekten mit fischpathogenen Aeromonaden ist das Institut für Bakteriologie. Im Rahmen dieser Projekte werden die Pathogenitätsmechanismen verschiedener *Aeromonas*-Arten untersucht. Zielsetzung des FIWIs ist es in diesen Projekten, die in vivo Abklärungen zur Pathogenität verschiedener Aeromonaden-Stämme bei Fischen durchzuführen. Zudem sammelt das FIWI in der Diagnostik anfallende Feldstämme.
- Development and implementation of an Aquaculture Health Management Plan in support of the Small Scale Fish Farming Programme in rural communities of South Africa: Ralph Knüsel hat im April die Projektarbeit an diesem an der Universität Stellenbosch in Südafrika angesiedelten Projekt aufgenommen. In einer ersten Phase wurden zahlreiche wichtige Kontakte geknüpft und die in das Projekt aufgenommenen Fischzuchten besucht um die Krankheitsprobleme zu erfassen. Da die Zahl der aktiven Kleinfarmen derzeit kleiner ist als vorgesehen, wurden in das Monitoring auch kommerzielle Anlagen, die andere Arten als Forellen und Tilapien züchten, berücksichtigt. Neben den Fischzuchtbesuchen wurde auch viel Zeit in die Erstellung von geeignetem Lehrmaterial investiert.
- Neurologische Erkrankungen und Todesursachen bei gehegten Hirschen in der Schweiz (Dissertation V. Sieber): Das vom BVET, dem Schweizerischen Hirschzüchterverband, dem Beratungsdienst für kleine Wiederkäuer und dem NeuroCenter unterstützte Projekt soll den Gesundheitszustand der gehegten Hirsche in der Schweiz abklären. Besonderes Augenmerk wird auf die Aufklärung von neurologischen Erkrankungen gelegt, um die vermutete Abwesenheit von Chronic Wasting Disease in der Schweiz



zu bestätigen. Zu diesem Zweck werden einerseits alle tot aufgefundenen und wegen Krankheit erlegten Tiere pathologisch, parasitologisch und bakteriologisch untersucht. Andererseits werden möglichst viele Köpfe von gesunden Schlachttieren, die älter als 2 Jahre sind, histologisch untersucht. Die ganzen Untersuchungen sowie auch das Einsenden der Fälle ist für die Hirschhalter kostenlos. Die Untersuchungen laufen anonym ab. Die vorläufigen Resultate der Studie zeigen, dass die juvenilen Tiere v.a. an der Nekrobazillose sterben. Bei Hirschen, die zwischen 6 Monate und 2 Jahre alt sind, stellen Parasiten das Hauptproblem dar. Bei den adulten Tieren hingegen konnte bis jetzt kein besonderes Gesundheitsproblem identifiziert werden. Das Projekt startete in Januar 2003 und soll im Frühling 2005 abgeschlossen werden.

- Vorkommen der Sarkoptesräude bei freilebenden Wildtieren in der Schweiz: Umfragen 2002 und 2003: Ende März 2002 wurden erstmals Fragebogen an die Jagdverwaltung aller Schweizer Kantone geschickt, um Beobachtungen von Räudefällen aufzunehmen. Diese Serie enthielt Fragen zur Beobachtungsperiode 2001 sowie zum früheren Vorkommen der Räude in den einzelnen Aufsichtsgebieten, eingeteilt in vier Zeitperioden (vor 1980, 1980-1990, 1991-1995, und 1996-2000). Die Umfrage wurde im Jahre 2003 wiederholt und wird auch in den kommenden Jahren weitergeführt werden. Die Räude kommt hauptsächlich in den Nordwestalpen vor. Sie wird in erster Linie beim Fuchs beobachtet, aber auch andere Arten, insbesondere Karnivoren (Steinmarder, Luchs, Dachs), werden von dieser Krankheit befallen. Die Beobachtungen wurden bis jetzt selten durch eine Laboruntersuchung bestätigt, sie erscheinen aber bis auf wenige Ausnahmen als sehr zuverlässig. Die Umfrage erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna (S. Capt) und mit der logistischen Unterstützung des KORA.
- Lungenentzündungen und Amyloidose bei der Steinbockkolonie vom Val Bever: In den vergangenen Jahren wurde eine erhöhte Mortalität in der Steinbockkolonie im Val Bever (GR) festgestellt. Bei den durchgeführten pathologischen Untersuchungen wiesen die betroffenen Tiere eine hochgradige Lungenentzündung und eine Amyloidose mehrerer

innerer Organe auf. Aufgrund der histopathologischen Veränderungen in der Lunge bestand der Verdacht auf eine Mykoplasmen-Infektion. In enger Zusammenarbeit mit dem Jagdinspektorat des Kantons Graubünden und mit dem Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern wurde ein kleines Pilotprojekt gestartet (A. Oevermann, N. Robert, M.-P. Ryser). Proben aus der Jagd wurden aktiv gesammelt und untersucht und all die zur Verfügung stehenden Daten zu den Fällen zusammengestellt. Leider haben diese Bemühungen bis jetzt zu keinen neuen Erkenntnissen geführt.

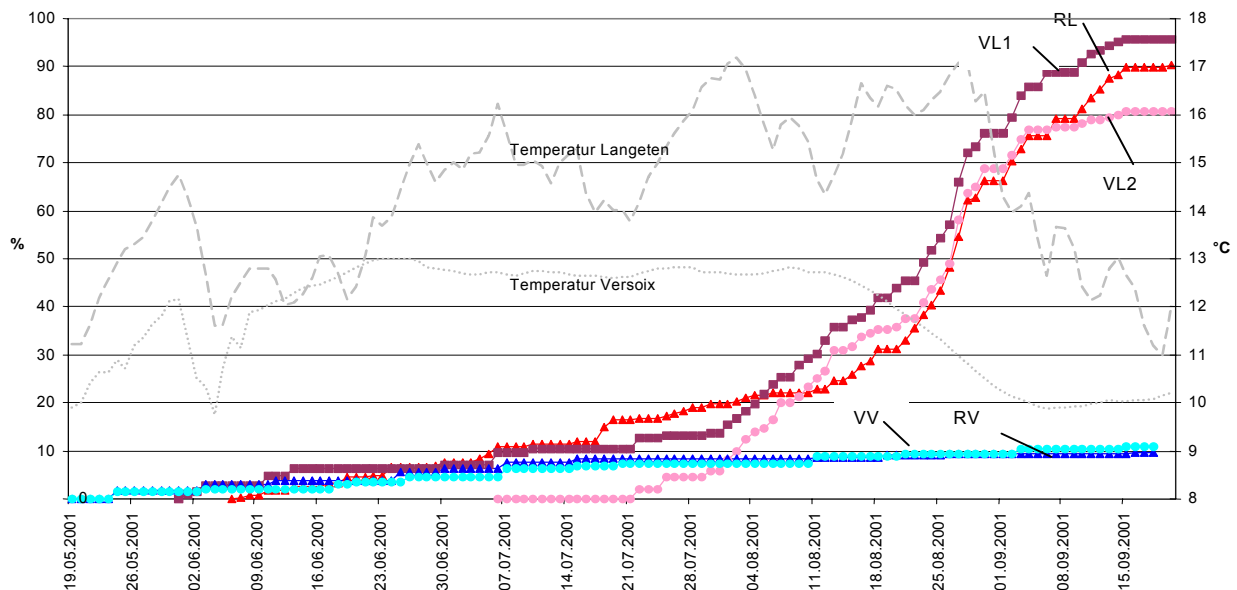
- Mitarbeit im Rahmen des BVET-Projekts „Dokumentation des Seuchenstatus von Wildtieren in der Schweiz ausgehend von der klassischen Schweinepest in Wildschweinen“: Ziel dieses Projektes war es, Wildschweinpopulationen auf bestimmte Krankheitserreger zu untersuchen, um die Seuchenfreiheit für verschiedene haustierrelevante Seuchen (klassische Schweinepest, Aujeszky'sche Krankheit, Tuberkulose (*M. bovis*) und Brucellose (*B. suis*)) zu prüfen. Tessiner Jäger haben Lymphknoten von 69 auf der Jagd erlegten Wildschweinen ins Tierspital Bern geschickt. Mitarbeiter des FIWI (A. Oevermann, N. Robert, M.-P. Ryser, V. Sieber) haben diese Proben makroskopisch beurteilt und für jede Probe je ein Stück eingefroren und Formalin-fixiert. Drei Proben wiesen makroskopisch Tuberkulose-ähnlichen Läsionen auf und wurden an die Veterinär-Bakteriologie der Universität Zürich weitergeleitet. Dort konnte *Mycobacterium avium-intracellulare* nachgewiesen werden.
- Mitarbeit Luchsprojekt: Die Mitarbeit im Rahmen des Umsiedlungsprojektes (LUNO) wurde weitergeführt (M.-P. Ryser). Im Frühling 2003 wurden drei gefangene Luchse aus dem Jura veterinär-medizinisch betreut (Untersuchung beim Fang, Quarantäne, Transport zum Aussetzungsort). Der Schlussbericht zu diesem Projekt ist in Vorbereitung.

### 5.3.2 Die Proliferative Nierenkrankheit PKD: Eine Gefahr für die Forellenpopulationen einheimischer Gewässer?

Die Proliferative Nierenkrankheit (PKD) ist eine der häufigsten Infektionskrankheiten wildleben-

der Salmoniden in den Schweizer Gewässern. Erreger ist der zum Stamm der Myxozoa gehörende Parasit *Tetracapsuloides bryosalmonae* (bis vor kurzem *Tetracapsula bryosalmonae*). Der Zyklus dieser Parasiten ist noch nicht restlos abgeklärt. Bekannt ist, dass die Erreger auf Moostierchen (Bryozoen) als wirbellose Wirte angewiesen sind. Vertreter dieser im Wasser lebenden Tiergruppe bilden festsitzende Kolonien in Fliessgewässern aber auch in stehenden Gewässern. Der PKD-Erreger vermehrt sich in den Moostierchen und bildet schliesslich Sporen. Diese infizieren Fische über die Haut und die Kiemen, gelangen in den Blutkreislauf und schliesslich in die inneren Organe. Obwohl Erreger in praktisch allen Organen gefunden werden können, sind die hervorgerufenen Veränderungen in der Niere am ausgeprägtesten. Es kommt zu einer massiven Vergrösserung dieses Organs bedingt durch eine starke Vermehrung der Abwehrzellen. Dies führt unter anderem auch zur Verdrängung der

Tubuli selbst gefunden. Bisher wurde aber noch nie nachgewiesen, dass der Fisch auch Sporen ausscheidet. Entsprechend unklar ist der weitere Verlauf des Zyklus. Unklar ist aber auch, ob die Erreger direkt von Moostierchen auf andere Moostierchen übergehen können, während eine direkte Infektion von Fisch zu Fisch ausgeschlossen werden konnte. Das Auftreten der PKD ist stark temperaturabhängig. So werden Fische mit deutlichen Symptomen ab Juli bis Ende September gefunden, während in der kalten Jahreszeit keine typischen Symptome in Fischen nachweisbar sind. Über den Verbleib des Erregers im Winter besteht Unklarheit, dies umso mehr, als viele Arten von Moostierchen Winterstadien, sogenannte Statoblasten, bilden, in denen bisher nie Parasiten nachweisbar waren. Mit der für den Nachweis routinemässig eingesetzten Histologie liessen sich aber auch bei Fischen keine Parasiten nachweisen. Mit dem Einsatz von neu am FIWI etablierten Methoden wie der



Vergleich der kumulativen Mortalitäten von mit *T. bryosalmonae* infizierten Forellen in zwei Gewässern mit unterschiedlichen Temperaturverläufen im Jahr 2001. Langeten (Gruppen RL, VL1, VL2) und Versoix (Gruppen RV, VV). (Aus Dissertation C. Schubiger).

für die Wasserausscheidung verantwortlichen Strukturen in der Niere. Parasiten werden zunächst im blutbildenden Gewebe der Niere, später auch in den Tubuluswänden und in den

Immunhistochemie und der PCR ist es nun gelungen, das Vorhandensein von zumindest einzelnen Parasiten im Fisch aufzuzeigen. Diese Befunde, die im Rahmen eines vom





BVET unterstützten Projektes (Etablierung neuer Diagnostikmethoden zum Nachweis der PKD bei Bachforellen) erhoben wurden, können möglicherweise Lücken im Wissen um den Zyklus schliessen. Sie müssen allerdings noch weiter abgesichert werden. Interessante Befunde ergaben sich auch im Hinblick auf die temperaturabhängige, PKD-bedingte Sterblichkeit von Forellen. Während Fische in einem Gewässer mit einer Wassertemperatur von über 15°C über einen Zeitraum von fast 2 Monaten zu 95% starben, wurde in einem anderen Gewässer, in welchem die Wassertemperatur unter 15°C blieb, kaum eine PKD-bedingte Mortalität festgestellt (siehe untenstehende Grafik). Sowohl Parasitenbefall als auch der Ausprägung der PKD bedingten Organveränderungen waren den Fischen der beiden Gewässer vergleichbar. Interessant in diesem Zusammenhang war auch, dass die Herkunft der Fische keinen Einfluss auf die PKD hatte. Diese Resultate sind Bestandteil einer Dissertation (C. Schubiger), welche anfangs 2004 eingereicht wurde.

## 5.4 Projekte mit ökopathologischem Hintergrund

Bei den ökopathologisch ausgerichteten Forschungsprojekten im Bereich Fische standen in 2003 zwei Fragestellungen im Vordergrund: Zum einen die Untersuchungen des FIWIs zum Gesundheitszustand der Fische in Schweizer Gewässern, die im Rahmen von FISCHNETZ erfolgten, und zum anderen die Arbeiten zur Wirkung endokriner Substanzen auf Fische, die im Rahmen von drei Projekten des NFP50 sowie einem EU-Projekt (EDEN) stattfanden. Bei den Wild- und Zootieren standen die Untersuchungen zu Todesursachen von Rehen im Vordergrund.

### 5.4.1 Übersicht und Stand der Projekte

Bei den Arbeiten zur Wirkung hormonaktiver Substanzen auf Fische lag der Schwerpunkt im Jahr 2003 auf der Etablierung von Methoden zum Nachweis endokrin-regulierter Gene. So konnte im Projekt SAFE erfolgreich ein kompetitiver ELISA zum Nachweis von Vitellogenin bei Bachforellen etabliert und für eine erste Messreihe an Fischen aus 18 verschiedenen Gewässern eingesetzt werden. Im Projekt zur Interaktion des Östrogen- und IGF-I-Systems

gelang es, mit Hilfe von Immunhistochemie und RT-PCR die Ontogenie von IGF-I in den Gonaden von Tilapien darzustellen. Bei den Projekten XEBRA und EDEN lag der Schwerpunkt auf dem Aufbau von Nachweismethoden für die beiden Aromatase-Isoformen, Cytochrom P45019A und 19B, des Zebrafisches. Trotz der hohen Sequenzhomologie der beiden Aromatase-Formen konnten spezifische Sonden für die in-situ-Hybridisierung, die Immunhistochemie und die quantitative RT-PCR entwickelt werden.

### 5.4.2 Mortalitäts- und Morbiditätsursachen bei freilebenden Rehen in der Schweiz (Diss K. Euzenat 2003)

Eine als abnormal empfundene Mortalität bei den Rehbeständen wurde in den letzten zehn Jahren in bestimmten Regionen Frankreichs beschrieben. In Schweden wurde von ähnlichen Fällen berichtet. Unter anderem leiden die meistens abgemagerten Tiere an Durchfall, dessen Ätiologie ungeklärt bleibt. Die bis jetzt durchgeführten Studien konnten die Existenz einer ungewöhnlich hohen Mortalitätsrate weder bestätigen noch widerlegen; die Fälle könnten einer natürlichen Regulation des Bestands entsprechen.

Das Reh ist in der Schweiz weit verbreitet. Es handelt sich auch die am meisten gejagten Tierart. Jäger und Jagdverwaltungen berichten von regionalen Rückgängen. Die Prädation durch den Luchs wird als mögliche Ursache angesehen. Da tödliche endende Durchfallserkrankungen auch in der Schweiz sporadisch beobachtet worden sind, wurde eine epidemiologische retrospektive Studie über 11 Jahren unternommen, um einen Überblick über den Gesundheitszustand der Population zu gewinnen.

Zwischen 1992 und 2002 wurden insgesamt 2144 Rehkadaver aus der ganzen Schweiz gesammelt und entweder ans Institut Galli-Valerio (Lausanne) oder ans Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (Bern) zur Untersuchung eingesandt. Die Autoren kamen aufgrund der Auswertung dieser Daten zu den folgenden Schlüssen: (1) Die Mehrheit der Rehe (81%) starb an einem Trauma, bei 87% davon waren Verkehrsunfälle die Ursache (Abb. 1). (2) Die bakteriologischen Infektionen stellten die zweite wichtige Mortalitätsursache dar. In 55% der Fälle waren diese bakteriellen Infektionen Folge eines Traumas. Dies erhöht die Bedeutung von

Traumen als Todesursache weiter. (3) Die mit Brunftkämpfen verbundenen Meningo-Encephalitiden sind eine wichtige Mortalitätsursache bei den adulten männlichen Tieren. (4) Die respiratorischen Erkrankungen – ungefähr zu gleichen Teilen bedingt durch Parasiten und Bakterien – bilden einen wichtigen Anteil an den am häufigsten beobachteten Krankheiten. (5) Magendarmstörungen wurden in 4,3% der Fälle festgestellt, wobei in 70% dieser Fälle mit den Standardmethoden keine Ätiologie nachgewiesen werden konnte. Die saisonalen Schwankungen dieser Erkrankung deuten aber auf einen Einfluss der Nahrung hin. (6) 42% der durch Hunde angegriffenen Rehe zeigten eine vorbestehende Erkrankung, was für eine relative

Prädisposition dieser Tiere für Hunderisse spricht (Abb. 2). Da der Hund aber kein natürliches Raubtier ist, bleibt es heikel daraus zu schliessen, dass es sich dabei um eine natürliche Populationsbereinigung handelt. Da die Studie auf ausgewählten Daten beruht, ist die Repräsentativität der Probe nicht optimal und die Resultate können nur schwer auf die gesamte Population extrapoliert werden. Die zahlreichen Daten liefern aber einen guten Überblick über die Todesursachen der Rehe in der Schweiz. Eine generell für den Bestand bedrohliche infektiöse Krankheit konnte nicht nachgewiesen werden und insgesamt erscheint der Gesundheitszustand der Population als sehr gut.

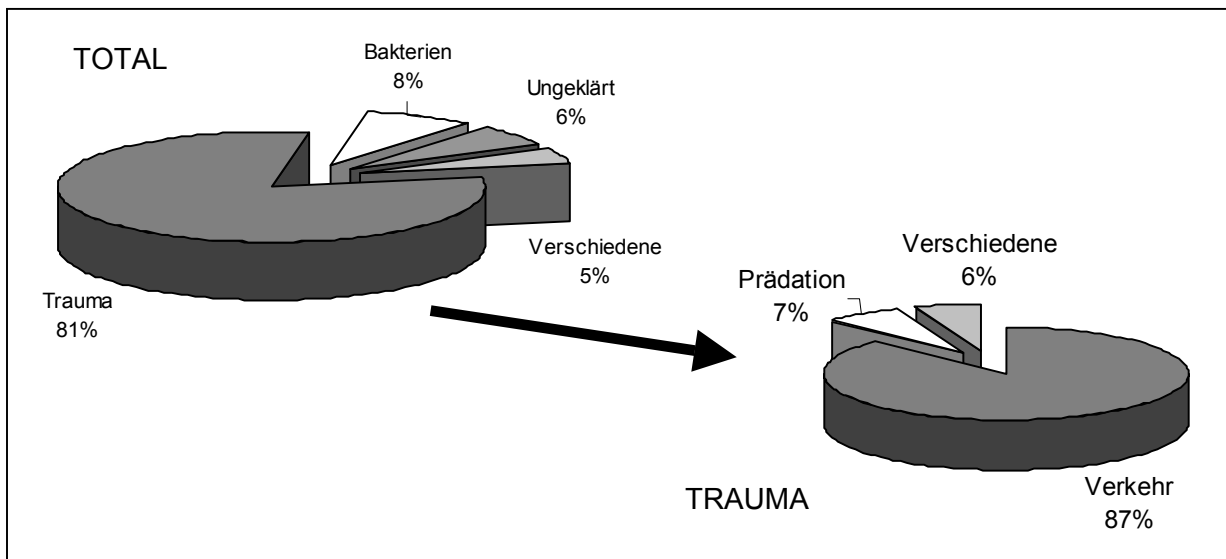


Abb. 1. Todesursachen von freilebenden Rehen untersucht 1992-2002 im FIWI und im Institut Gallivaleio.

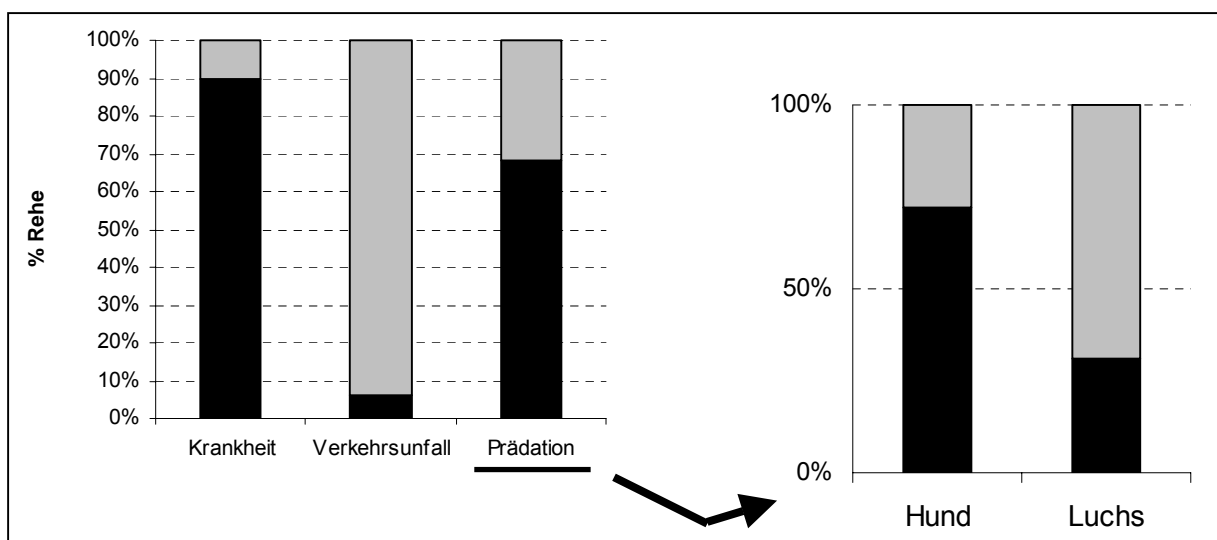


Abb. 2. Nährzustand von Rehen mit verschiedenen Todesursachen (links) und von Rehen, die von verschiedenen Raubtieren gerissen wurden (rechts). Schwarz: abgemagert; Grau: guter Nährzustand. Der Nährzustand der von Hunden gerissenen Rehen gleicht sehr dem Nährzustand von Rehen, die an einer Krankheit gestorben sind.



### 5.4.3 Projekt Fischrückgang Schweiz FISCHNETZ

Seit Beginn der 80er Jahre ist die Zahl der in Schweizer Fliessgewässern gefangenen Bachforellen deutlich zurückgegangen. Darüber hinaus mehrten sich Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Gesundheit freilebender Fische aus verschiedenen Gewässereinzugsgebieten. Vor allem bei Bachforellen wurden häufig Krankheiten und Organveränderungen festgestellt. Um diese Phänomene zu dokumentieren, und die Ursachen zu identifizieren, wurde 1998 das Projekt FISCHNETZ initiiert, das nach fünfjähriger Laufzeit im Dezember 2003 endete. Das FIWI beteiligte sich intensiv am FISCHNETZ, u.a. durch die Mitarbeit in der Projektleitung (H. Segner), und durch die Durchführung einer Reihe von wissenschaftlichen Untersuchungen und Syntheseberichten.

FISCHNETZ hat 12 Arbeitshypothesen zu den möglichen Ursachen des Fangrückgangs formuliert und untersucht (Fischnetz 2004). Die am FIWI durchgeführten Arbeiten fokussierten sich auf die Hypothese, dass der Fischfangrückgang durch einen verschlechterten Gesundheitszustand der Fische in Schweizer Gewässern verursacht ist. Im Rahmen von FISCHNETZ ist die Frage nach einer Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes von Fischen in zweierlei Hinsicht von Bedeutung: Zum einen werden Veränderungen in Gesundheitsparametern unmittelbar durch Umweltfaktoren (Wasserqualität, Pathogen, etc.) bedingt, und können damit Hinweise geben auf Ursachen für einen Bestands- resp. Fangrückgang. Zum anderen kann sich eine Beeinträchtigung der Fischgesundheit auf Überleben, Wachstum und Fortpflanzung der Individuen auswirken und dadurch den Fischbestand resp. -fang nachteilig beeinflussen.

Zur Untersuchung der Hypothese „veränderte Fischgesundheit“ waren folgende Fragen zu beantworten:

- Wie ist der Gesundheitszustand von Fischen aus Schweizer Gewässern? Gibt es Hinweise auf einen schlechten Gesundheitszustand und/oder das Auftreten von infektiösen Krankheiten?

- Gibt es Belege für eine Assoziation zwischen Fang- /Bestands-Rückgang und veränderter Fischgesundheit?

Zur Dokumentation des Gesundheitszustandes von Fischen aus Schweizer Fliessgewässern sind sowohl infektiöse Erkrankungen wie Veränderungen in allgemeinen Gesundheitsindizes zu betrachten. Das FIWI führte dazu eine Reihe von experimentellen Freilandstudien durch wie beispielsweise die Erfassung der PKD-Verbreitung in Schweizer Gewässern (Wahli et al. 2002), oder die Untersuchung von Organpathologien und Cytochrom P4501A-Induktion in Bachforellen aus ausgewählten Testgewässern (Zimmerli 2003). Ein zweiter Schwerpunkt lag auf Synthesearbeiten, in denen die Ergebnisse vorhandener Studien zusammengefasst, nach einheitlichen Gesichtspunkten strukturiert, und vergleichend ausgewertet wurden. Beispiele solcher Synthesearbeiten sind der Synthesebericht zur Alten Aare (Bernet 2000), der Synthesebericht zum Projekt „Biomonitoring Bern“ (Bernet 2003), oder der Synthesebericht zum Problem des Fischrückgangs in der Langeten (Schmidt-Posthaus 2003).

Bei den infektiösen Krankheiten stand die durch *Tetracapsuloides bryosalmonae* ausgelöste Nierenerkrankung PKD (Proliferative Kidney Disease) im Mittelpunkt. Das FIWI untersuchte die Verbreitung der PKD in Schweizer Fliessgewässern (Wahli et al. 2002), etablierte Methoden zum diagnostischen Nachweis der PKD (Schubiger et al. 2004a) und charakterisierte krankheitsfördernde Faktoren (Schubiger et al. 2004b). Die Arbeiten zeigen, dass die PKD in der Schweiz weit verbreitet ist, mit einem Schwerpunkt in Mittelland-Gewässern. In Gewässern oder Gewässerabschnitten, in denen die Wassertemperaturen für 2-4 Wochen oder länger einen Tagesmittelwert von 15°C oder überschreiten, führt die PKD zu hohen Mortalitäten bei Bachforellen-Sömmerlingen. Dementsprechend sind Sömmerlingsdichten in den Bächen mit PKD signifikant niedriger als in den PKD-freien Gewässern. Die Frage ist, ob sich die PKD-bedingten Verluste letztlich auch in den Fangzahlen der Forellen niederschlagen. Eine statistische Auswertung der Daten zu den Anglerfängen und zur Verbreitung von PKD belegt eine signifikant negative Korrelation zwischen PKD-Präsenz und Fangrückgang, d.h. in Gewässern mit nachgewiesener PKD zeigen



reduzierte Fangzahlen (Hüsler et al. 2003). Damit ist die PKD offensichtlich ein ursächlich Rückgang der Bachforellenfänge in der Schweiz beitragender Faktor.

Die Gesundheit der Fische kann auch durch nicht-infektiöse Faktoren, beispielsweise eine schlechte Wasserqualität, nachteilig beeinflusst werden. Diese Fragestellung wurde mit der Untersuchung allgemeiner Gesundheitsindizes wie z.B. der Erfassung von Organpathologien bearbeitet. In der Effektstudie (Bernet 2003) wurden die Ergebnisse der verschiedenen histopathologischen Studien zur Fischgesundheit in der Schweiz zusammengefasst und nach einheitlichen Kriterien ausgewertet. Von allen untersuchten Organen zeigte die Leber die stärkste Reaktion. 21% der untersuchten Tiere zeigten Lebern mit mittelgradigen Veränderungen, 6% mit starken Veränderungen und immerhin noch 2% mit hochgradigen Veränderungen. Diese Befunde legen zunächst eine relativ deutliche Gesundheitsbelastung von Forellen aus Schweizer Gewässern nahe. Allerdings muss bei der Wertung dieser Ergebnisse beachtet werden, dass die Auswahl der Untersuchungsstandorte resp. –gewässer in der Mehrzahl der Studien nicht zufällig und repräsentativ erfolgte, sondern selektiv, indem besonders jene Gewässer untersucht wurden, die als Problemgewässer bekannt waren, oder die zumindest als solche angenommen wurden. Die Befunde könnten daher das Ausmass von Organschäden bei Forellen aus Schweizer Gewässern überschätzen. In einigen Fällen schienen die Einleitungen von Kläranlagen für die nachteiligen Veränderungen der Fischgesundheit verantwortlich zu sein, in der Mehrzahl der Fälle sind die ursächlichen Faktoren jedoch nicht bekannt.

Ein Faktor, der sich nachteilig auf die Gesundheit von Fischen auswirken kann, ist die Belastung der aquatischen Lebensräume mit endokrin – insbesondere östrogen-aktiven Substanzen. Im Rahmen von FISCHNETZ ist das FIWI deshalb auch der Frage nach der östrogenen Belastung von Schweizer Gewässern nachgegangen. Als Indikator dafür wurde das Auftreten von Intersex oder Ovotestis bei Rotaugen (*Rutilus rutilus*) untersucht. Bei Ovotestis- oder Intersex-Gonaden handelt es sich um Geschlechtsorgane, die sowohl männliche als auch weibliche Keimzellen enthalten. Eine Reihe von Studien haben derartige Gonadenver-

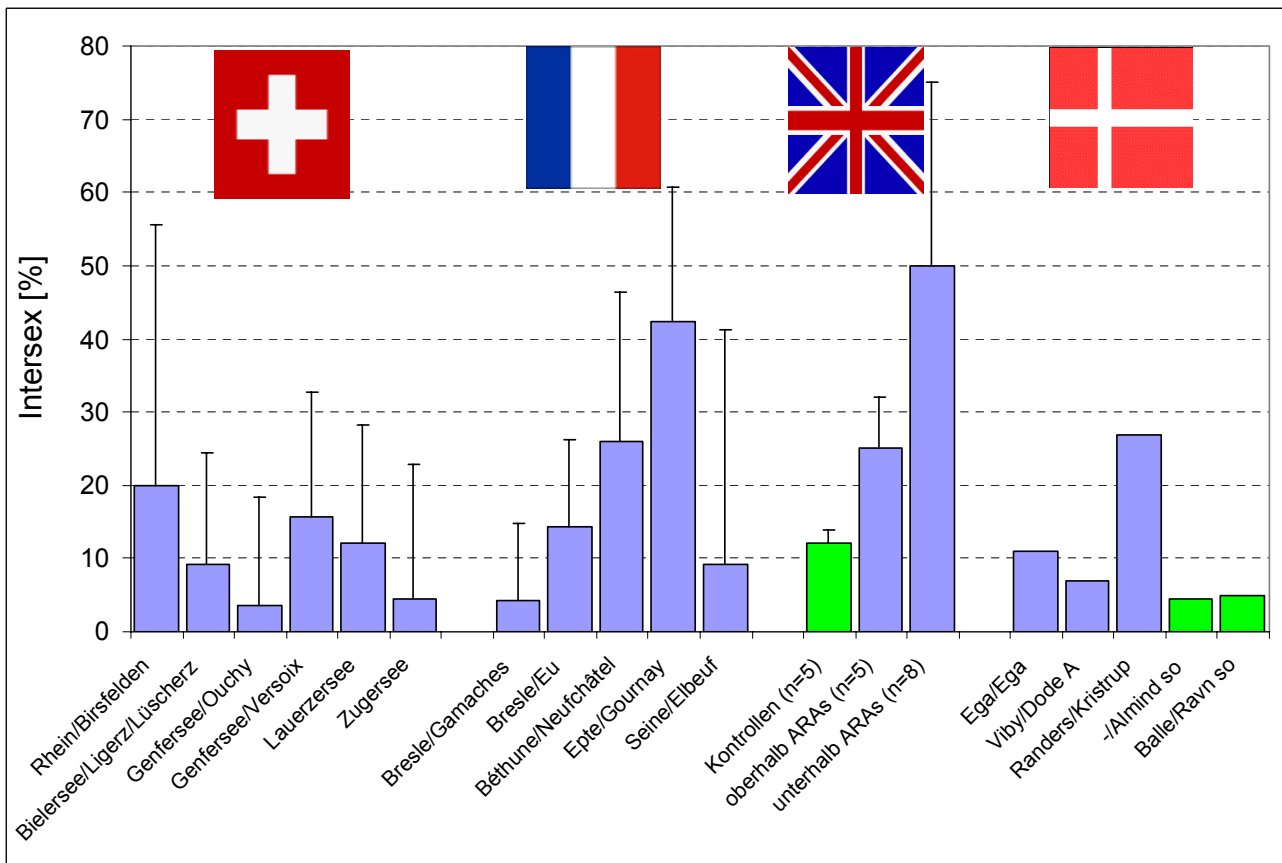
änderungen für Rotaugen aus östrogen belasteten Gewässern beschrieben. So konnte zum Beispiel in englischen Flüssen gezeigt werden, dass unterhalb von Kläranlagen mit Östrogenaktivem Abwasser die Häufigkeit von Ovotestis bei Rotaugen grösser war als an unbelasteten Standorten (Jobling et al., 1998), und dass das Ausmass der Veränderungen mit der Konzentration des Abwassers korrelierte (Rodgers-Gray et al., 2001). Aufbauend auf diesen Berichten führte das FIWI eine Studie zum Auftreten von Ovotestis bei Rotaugen aus Schweizer Gewässern durch (Bernet et al. 2003). Das Ziel der Studie war, in möglichst vielen Gewässern mit gutem Rotaugenbeständen das Auftreten von Ovotestis-Bildung zu untersuchen. Im Gegensatz zu den anderen europäischen Studien (Jobling et al., 1998; Minier et al., 2000; Christiansen, 2001) war das Auswahlkriterium nicht die Belastung mit ARA-Abwässern, sondern das Vorhandensein grösserer Rotaugen-Population unter Berücksichtigung wichtiger Gewässereinzugsgebiete. Damit wurden Basisdaten zur Ovotestis-Häufigkeit bei Rotaugen in schweizerischen Gewässern erhalten.

An insgesamt 15 Standorten von 9 Seen (Bielsee, Bodensee, Genfersee, Greifensee, Hallwilersee, Luganersee, Lauerzersee, Zugersee, Zürichsee) und 2 Fliessgewässern (Lorze, Rhein) wurden jeweils 10-35 männliche Rotaugen gefangen und die Gonaden histologisch auf das Auftreten von Ovotestis untersucht. Zwitterformen von Rotaugen wurden an 40% der untersuchten Standorte (6 von 15) nachgewiesen (siehe Abbildung). Vier von 9 untersuchten Seen (44%) und einer von den zwei Flüssen wiesen Rotaugen mit Ovotestis auf. Die Häufigkeit von Ovotestis an den positiven Standorten lag zwischen 4% (1 von 28 Tieren) und 20% (2 von 10 Tieren). Der Grad der Intersexualität war bei 15 der 16 Rotaugen mit Ovotestis niedrig, d.h. vereinzelt primäre Oozyten lagen verstreut im Hodengewebe. Nur bei einem Tier wurden viele Oozyten beobachtet, die zum Teil gruppenweise im Hodengewebe eingelagert waren. Bei keinem Männchen wurden Ovidukt/Ovarhöhlen-Ausbildungen – wie aus England beschrieben wurden – beobachtet. Bei Tieren mit schlechtem Nährzustand (d.h. Konditions-Index <0.8) wurde Ovotestis häufiger als bei normal genährten Tieren beobachtet.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Häufigkeit und Ausprägungsgrad der Ovotestis bei

Rotaugen aus Schweizer Populationen deutlich tiefer sind als in den englischen Flüssen. Die Ergebnisse aus der Schweiz entsprechen eher den Befunden der englischen Kontroll- und Laborgruppen, bei denen eine Ovotestis-Häufigkeit von 4-18% nachgewiesen wurde (Jobling et al., 1998) bzw. den unbelasteten Referenzstandorten der dänischen Studie (Christiansen et al., 2001).

Die Ergebnisse der Studie zeigen eine insgesamt niedrige Ovotestis-Häufigkeit bei Schweizer Rotaugen; da jedoch keine explizit mit Östrogenen belasteten Standorte in die Untersuchung einbezogen wurden, kann eine punktuell erhöhte Prävalenz von Gonadenveränderungen bei Rotaugen an derartig belasteten Fangorten nicht ausgeschlossen werden.



Häufigkeit von Intersex bei Rotaugen aus den verschiedenen bekannten Monitoring-Studien der Länder Frankreich (Minier, 2001), England (Jobling et al., 1998), Dänemark (Christiansen et al., 2001) im Vergleich mit den Daten der vorliegenden Studie. Auf der X-Achse das beprobte Gewässer mit dem entsprechenden Standort (Schreibweise: Gewässer/Standort) angegeben. Dunkel gefärbte Balken repräsentieren Daten aus unbelasteten Standorten (Kontrollen). Als Streuungsmass ist das obere 95% Vertrauensintervall der Binomial-Verteilung wiedergegeben (Ausnahmen: englische Studie: Standardfehler; dänische Studie: keine Vertrauensbereich angegeben).

Bernet, D (2002). Biomonitoring in Fließgewässern des Kantons Bern. Synthesbericht. Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin, Bern.  
 Bernet D (2003). Effektstudie. Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin. Universität Bern.  
 Bernet D, Wahli T, Segner H (2003). Ovotestis in Rotaugen (*Rutilus rutilus*) schweizerischer

Gewässer. Endbericht Fischnetz Teilprojekt 00/11.  
 Christiansen LB, Plesner T (2001). Intersex og andre effekter på reproduktionssystemet i skalle og bækørred – relationer til østrogen og østrogenlignende stoffer. Århus Amt.



- Fischnetz (2004). Dem Fischrückgang auf der Spur. Schlussbericht des Netzwerkes Fischrückgang Schweiz.
- Hüsler J, Collenberg M, Steiner N (2003). Statistische Auswertung der Fischfangdaten des BUWAL. Institut für Mathematische Statistik, Universität Bern.
- Jobling S, Nolan M, Tyler C, Brighty G, Sumpter JP (1998). Widespread sexual disruption in wild fish. *Environmental Science and Technology* 32(17): 2498-2506.
- Minier C, Calot G, Leboulanger F, Hill EM (2000). An investigation of the incidence of intersex fish in Sein-Maritime and Sussex regions. *Analisis* 28: 801-806.
- Rodgers-Gray TP, Jobling S, Kelly C, Morris S, Brighty G, Waldock M, Sumpter JP, Tyler, CR (2001). Exposure of juvenile roach, *Rutilus rutilus*, to treated sewage effluent induces dose-dependent and persistent disruption in gonadal development. *Environmental Science and Technology* 35(3): 462-470.
- Schmidt-Posthaus H (2003). Problem Fischrückgang Langeten – Synthesebericht Langeten Studie
- Schubiger C, Schmidt-Posthaus H, Segner H, Bettge K, Bernet D, Wahli, T (2004a). Detection of *Tetracysuloides bryosalmonae* in brown trout: Comparison of methods. In Vorbereitung.
- Schubiger C, Segner H, Wahli T (2004b). Influence of temperature, fish origin and stocking season on the manifestation of the Proliferative Kidney Disease (PKD) in brown trout (*Salmo trutta fario*). In Vorbereitung.
- Wahli T, Knuesel R, Bernet D, Segner H, Pugovkin D, Burkhardt-Holm P, Escher M, Schmidt-Posthaus H (2002). Proliferative Kidney Disease in Switzerland: Current state of knowledge. *Journal of Fish Diseases* 25: 491-500.
- Zimmerli S (2003). Organveränderungen in bachforellen aus den Testgebieten. Projekt-Zwischenbericht. FIWI, Universität Bern.



## 6 INFORMATIVE TÄTIGKEITEN, LEHRE UND WEITERBILDUNG, WISSENSCHAFTLICHE KONTAKTE

### 6.1 Publikationen

#### 6.1.1 Publikationen in referierten Zeitschriften

- Bacciarini L, Börlin P, Straub R, Frey J, Gröne A (2003). Immunohistochemical localization of *Clostridium perfringens*  $\beta$ 2-toxin in the gastrointestinal tract of horses. *Veterinary Pathology* 40: 376-381.
- Bernet D, Schmidt-Posthaus H, Wahli T, Burkhardt-Holm P (accepted for publication). Evaluation of two monitoring approaches to assess effects of waste water disposal on histological alterations in fish. *Hydrobiologia*.
- Burr SE, Wahli T, Segner H, Pugovkin D, Frey J (2003). Association of Type III secretion genes with virulence of *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*. *Diseases of Aquatic Organisms* 57:167-171.
- Castano A, Bols NC, Braunbeck T, Dierickx P, Halder M, Isomaa B, Kawahara K, Lee LEJ, Mothersill C, Pärt P, Repetto G, Sintes JR, Ruffli H, Smith R, Wood C, Segner H. 2003. The use of fish cells in ecotoxicology. The report and recommendations of ECVAM workshop. *ATLA* 31:317-351.
- Eggen RIL, Segner H (2003). The potential of mechanism-based bioanalytical tools in ecotoxicological exposure and effect assessment. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 377:386-396.
- Heier A, Gröne A, Völlm J, Kübber-Heis A, Bacciarini LN (2003). Immunohistochemical study of retinol-binding protein in livers of Polar Bears (*Thalarctos maritimus*). *Veterinary Pathology* 40:196-202.
- Knuesel R, Segner H, Wahli T (2003). A survey of viral diseases in farmed and feral salmonids. *Journal of Fish Diseases* 26: 167-182.
- Maack G, Segner H (2003). Morphological development of the gonads in zebrafish. *Journal of Fish Biology* 62:895-906.
- Maack G, Segner H, Tyler CR. 2003. Ontogeny of sexual differentiation in different strains of zebrafish (*Danio rerio*). *Fish Physiology and Biochemistry* 27: 122-16.
- Navas JM, Chana A, Herradon B, Segner H (2003). Induction of CYP1A by the *N*-imidazole derivative, 1-benzylimidazole. *Environmental Toxicology and Chemistry* 22:830-836
- Oevermann A, Engels M, Thomas U, Pellegrini A (2003). The antiviral activity of natural occurring proteins and their peptide fragments after chemical modification. *Antiviral Research* 59: 23-33.
- Oevermann A, Pfyffer GE, Zanolari P, Meylan M, Robert N (2003). Generalized tuberculosis in llamas (*Lama guanicoe f. glama*) due to *Mycobacterium microti*. *Journal of Clinical Microbiology*. In press
- Rehmann P, Gröne A, Lawrenz A, Pagan O, Gottstein B, Bacciarini LN (2003). *Echinococcus multilocularis* in two lowland gorillas (*Gorilla g. gorilla*). *Journal of Comparative Pathology* 129: 85-88.
- Schubiger C, Segner H, Wahli T (2003). PKD: Die Proliferative Nierenerkrankung bei Fischen. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 145: 471-481.
- Segner H. 2003. The need for integrated monitoring programmes on endocrine disruption. *Pure and Applied Chemistry* 75:2435-2444.
- Segner H, Caroll K, Fenske M, Janssen CR, Maack G, Pascoe D, Schäfers C, Vandenberg GF, Watts M, Wenzel A. (2003). Identification of endocrine disrupting effects in aquatic vertebrates and invertebrates: report from the European IDEA project. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 54:302-314.
- Segner H, Navas JM, Schäfers C, Wenzel A (2003). Potencies of estrogenic compounds in in vitro screening assays and in life cycle tests with zebrafish in vivo. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 54:315-322.
- Stuber K, Burr SE, Braun M, Wahli T, Frey J (2003). Type III secretion genes in *Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida* are located on a large thermolabile virulence plasmid. *Journal of Clinical Microbiology* 41(8), 3854-3856.



- Triebskorn R, Adam S, Behrens A, Beier S, Böhmer J, Braunbeck T, Casper H, Dietze U, Gernhöfer M, Honnen W, Köhler HR, Konradt J, Lehmann R, Luckenbach T, Oberemm A, Schwaiger J, Segner H, Strmac M, Schüürmann G, Siligato S, Traunspurger W (2003). Establishing causality between pollution and effects at different levels of biological organization: the VALIMAR project. *Human and Ecological Risk Assessment* 9:171-194.
- Wahli T, Verlhac V, Girling P, Gabaudan J, Aebischer C (2003). Influence of dietary vitamin C on the wound healing process in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture* 225, 371-386.
- Walzer C, Url A, Robert N, Küber-Heiss A, Nowotny N, Schmidt P (2003): Idiopathic acute onset myelopathy in cheetah (*Acinonyx jubatus*) cubs. *J Zoo Wildl Med* 34(1):36-46.
- ### 6.1.2 Buchbeiträge
- Altenburger R, Segner H, van der Oost R (2003). Biomarkers and PAHs – prospects for the assessment of exposure and effects in aquatic systems. In: Douben PET (ed). PAHs: an ecotoxicological perspective. John Wiley & Sons Ltd., London, pp. 297-328.
- Segner H, Braunbeck T. (2003). End points for in vitro toxicity testing with fish cells. In: Mothersill C, Austin B (eds). In vitro methods in aquatic toxicology. Springer Praxis, Chichester. pp. 77-141.
- ### 6.1.3 Weitere Publikationen
- Bernet D, Wahli T, Zimmerli S, Pugovkin D, Knüsel R, Segner H (2003). Ovotestis bei Rotaugen in der Schweiz. In: Licek E, Wedekind H, Weissmann T (Hrsg.). Fischkrankheiten – Aktuelles aus Wissenschaft und Praxis. EAFF- Schrift zur gemeinsamen Tagung der Deutschen und Oesterreichischen Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFF) am 30.9.-2.10.02 in Mondsee, Oesterreich. S. 194-198.
- Euzenat K, Egli Ch, Boujon P, Robert N, Ryser-Degiorgis M-P. Causes of mortality and morbidity of free-ranging roe deer in Switzerland (2003). Proc. of the 77. annual meeting of the DGS joint with the 23. Congress of the SGW, Bern, 21.-25. Sept. 2003. *Mammalian biology (special issue)* 68: 21-22.
- Knüsel R, Segner H, Wahli T (2003). Virusstatus bei Salmoniden in der Schweiz – ein Vergleich unterschiedlicher Nachweismethoden. In: Licek E, Wedekind H, Weissmann T (Hrsg.). Fischkrankheiten – Aktuelles aus Wissenschaft und Praxis. EAFF- Schrift zur gemeinsamen Tagung der Deutschen und Oesterreichischen Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFF) am 30.9.-2.10.02 in Mondsee, Oesterreich. S. 71-80.
- Oevermann A (2003). Pathology of Amphibians. Präsentationsausdruck eines Vortrages an der Tagung Pathology of Exotics Pet Animals organisiert durch The French Society of Veterinary Pathology D.E.S.V. in Veterinary Pathology, Institut Pasteur, Paris. 50 S.
- Robert N. (2003). Pathology of Reptiles. Präsentationsausdruck eines Vortrages an der Tagung Pathology of Exotics Pet Animals organisiert durch The French Society of Veterinary Pathology D.E.S.V. in Veterinary Pathology, Institut Pasteur, Paris. 80 S.
- Ryser M-P, Sieber V (2003). Hirschprojekt 2003-2005: Abortursachen, Jungtiermortalität und Chronic Wasting Disease. *Forum* 5/2003, S. 6-11.
- Ryser-Degiorgis M-P, Capt S. Occurrence of sarcoptic mange in free-ranging wildlife in Switzerland (2003). Proc. of the 77. annual meeting of the DGS joint with the 23. Congress of the SGW, Bern, 21.-25. Sept. 2003. *Mammalian biology (special issue)* 68: 57-58.
- Schmidt-Posthaus H, Fenske M, Maack G, Wahli T, Segner H (2003). Auswirkungen von endokrin wirksamen Stoffen auf die Gonadendifferenzierung von Zebrafischen. In: Licek E, Wedekind H, Weissmann T (Hrsg.). Fischkrankheiten – Aktuelles aus Wissenschaft und Praxis. EAFF- Schrift zur gemeinsamen Tagung der Deutschen und Oesterreichischen Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAFF) am 30.9.-2.10.02 in Mondsee, Oesterreich. S. 174-180.





Schmidt-Posthaus H, Schubiger C, Knuesel R, Segner H, Wahli T (2003). Proliferative kidney disease in fish: an emerging disease in Switzerland?. Proceedings of the 21<sup>th</sup> Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Dublin, Ireland.

#### 6.1.4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

Euzenat K (2003). Causes de mortalité et de morbidité du chevreuil en Suisse: étude rétrospective (1992-2002). Thèse Univ. Nantes. 2003. 104 S.

Heier A (2003). Immunhistologische Untersuchungen von Retinol-Bindungsprotein in Lebern von Eisbären (*Ursus maritimus*). Vet. Med. Dissertation Universität Bern

Knüsel R (2003). Meldepflichtige virale Fischseuchen in der Schweiz: Ermittlung der Seuchenlage unter Einbezug neuer Untersuchungsmethoden. Vet. Med. Dissertation Universität Bern

Rehmann P (2003). Alveoläre Echinokokkose bei Primaten aus dem Zoologischen Garten Basel. Vet. Med. Dissertation Universität Bern

#### 6.1.5 Projektberichte

Bernet D, Wahli T, Staub E, Holm P, Kirchhofer A, Breitenstein M, Pugovkin D, Zimmerli S, Segner H (2003). Ovotestis in Rotaugen (*Rutilus rutilus*) schweizerischer Gewässer. Endbericht.

Bernet D. (2003). Biomonitoring in Fließgewässern des Kantons Bern – Synthesebericht.

Ryser M.-P, Sieber V (2003). Neurologische Erkrankungen sowie Abortursachen und Jungtierkrankheiten der gehegten Hirsche in der Schweiz: Zwischenbericht.

Ryser M-P, Capt S (2003). Vorkommen der Sarkoptesräude bei freilebenden Wildtieren in der Schweiz : Umfragen 2002 und 2003.

Schmidt-Posthaus H. (2003). Problem Fischrückgang Langeten – Synthesebericht.

Sieber V, Ryser M-P (2003). Zwischenbericht zum Hirschprojekt des Tierspital Bern.

## 6.2 Konferenzbeiträge und Vorträge

Bernet D (2003). Diagnostik und Forschungstätigkeit an der Fischuntersuchungsstelle des FIWI. Technical Corner des BVET Bereich MONITORING, Bern/Liebefeld. 4.3.03.

Bernet D (2003). Hermaphroditen und andere Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee – ein Überblick über die aktuellen Auswertungen. Arbeitsgruppe Felchengonaden, Fischereiinspektorat Bern, Bern. 22.10.03.

Bernet D, Wahli T, Küng C (2003). Hermaphroditism and further gonad alterations in white fish of Lake Thun (Switzerland). 11<sup>th</sup> International Conference of the EAFP: Diseases of Fish and Shellfish, 21<sup>st</sup> – 26<sup>th</sup> September 2003, St Julians, Malta.

Euzenat K, Egli Ch, Boujon P, Robert N, Ryser-Degiorgis M-P (2003). Causes of mortality and morbidity of free-ranging roe deer in Switzerland. Gemeinsame Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Wildtierbiologie und der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde, Bern, 21-25.09.03

Frey J, Burr SE, Bögli-Stuber K, Wahli T, Pugovkin D, Segner H (2003) Characterization of an ADP-ribosylating toxin and a type III secretion system involved in virulence of *Aeromonas salmonicida*. 11<sup>th</sup> International Conference of the EAFP: Diseases of Fish and Shellfish, 21<sup>st</sup> – 26<sup>th</sup> September 2003, St Julians, Malta.

Knüsel R, Schmidt-Posthaus H, Wahli T (2003). Overview of 25 years of fish parasitology in Switzerland. 6<sup>th</sup> ISFP Conference. 23.-25.9.2003 Bloemfontein, SA.

Oevermann A, Schildger B, Köppel C, Robert N (2003). Chytridiomycosis in a tomatofrog colony (*Dyscophus antongilii*). 21st Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Dublin, Ireland.

Oevermann A, Schildger B, Köppel C, Robert N (2003). Outbreak of cutaneous chytridiomycosis in a zoological colony of tomato frogs (*Dyscophus antongilii*). 41st International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals, Rome, Italy.

Oevermann A, Völlm J, Posthaus H, Bacciarini LN (2003). A retrospective study on white stork (*Ciconia ciconia*) mortality in Switzerland (1984-2002). 41st International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals, Rome, Italy.



- Oevermann A, Zanolari P, Pfyffer GE, Meylan M, Robert N (2003). *Mycobacterium microti* infection in two llamas (*Lama guanicoe f. glama*). 41st International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals, Rome, Italy.
- Oevermann A, Zanolari P, Pfyffer GE, Meylan M, Robert N (2003). Tuberculosis in two llamas due to *Mycobacterium microti*. 21st Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Dublin, Ireland.
- Pugovkin D, Segner H, Wahli T (2003). New facts about *Ichthyophthirius multifiliis* in vitro. 11<sup>th</sup> International Conference of the EAAP: Diseases of Fish and Shellfish, 21<sup>st</sup> – 26<sup>th</sup> September 2003, St Julians, Malta.
- Robert N, Lefaux B, Botteron C (2003): Neurodegenerative disorder in a litter of snow leopards (*Panthera uncia*). 41st International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals, Rome, Italy.
- Robert N, Lefaux B, Dally C, et al. Neurodegenerative disorders in snow leopard cubs (*Uncia uncia*). AAZV annual meeting, Minneapolis, USA.
- Robert N, Walzer C, Rüegg SR, Stauffer C (2003). Pathological investigations of re-introduced Przewalski's horses in Mongolia – what can we learn. 3<sup>rd</sup> Intern, Wildl Manag Conf, Christchurch New Zealand
- Ryser-Degiorgis M.-P (2003). Poster zur Vorstellung der Wildtierabteilung vom FIWI. Gemeinsame Jahrestagung der Schweizerischen Gesellschaft für Wildtierbiologie und der Deutschen Gesellschaft für Säugetierkunde, Bern, 21-25.09.03
- Ryser-Degiorgis M-P, Capt S. Occurrence of sarcoptic mange in free-ranging wildlife in Switzerland (2003).
- Schmidt-Posthaus H, Bernet D, Zimmerli S, Pugovkin D, Wahli T (2003). Neoplasia in koi, lymphosarcoma, different sarcomas. 11<sup>th</sup> International Conference of the European Association of Fish Pathologists, 21<sup>st</sup>-26<sup>th</sup> September 2003, St. Julians, Malta.
- Schmidt-Posthaus H, Pugovkin D, Wahli T (2003). Iridophoroma in a grayling. 11<sup>th</sup> International Conference of the European Association of Fish Pathologists, 21<sup>st</sup>-26<sup>th</sup> September 2003, St. Julians, Malta.
- Schmidt-Posthaus H, Schubiger C, Knuesel R, Segner H, Wahli T (2003). Proliferative kidney disease in fish: an emerging disease in Switzerland?. 21<sup>st</sup> Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, 11<sup>th</sup>-13<sup>th</sup> September 2003, Dublin, Ireland.
- Segner H (2003). Endocrine disruption in fish: pathology and mechanisms. Vortrag im Kolloquium des Instituts für veterinärpathologie der Universität Zürich. 13.1.2003. Zürich.
- Segner H (2003). Endocrine disruption in wildlife: ecological significance ? Summerschool of the Deutschen Gesellschaft der Chemiker, GdCH. Invited lecture. 17.-21. September 2003, Maurach, Bodensee.
- Segner H (2003). Fish cells as an alternative to in vivo toxicity tests with fish ? 21<sup>st</sup> Workshop of the Scandinavian Society of Cell Toxicology, Invited key lecture. 28. September 1. Oktober 2003, Tampere, Finland.
- Sieber V, Ryser M-P (2003). Vorstellung des Projekts „Neurologische Erkrankungen, Abortursachen und Jungtiermortalität bei gehegten Hirschen in der Schweiz“. Generalversammlung des Schweizerischen Vereinigung der Hirschhalter, Aarau, 15.03.03
- Wahli T (2003). Fischimporte und Krankheiten. Instruktionkurs für Grenztierärztinnen und Grenztierärzte. 7.-8. November 2003, Münchenwiler.
- Wahli T (2003). Zierfischkrankheiten. Vortragsabend. Aquarium Verein Artemia, Villmergen. 28.3.2003.
- Wahli T, Knüsel R, Bergmann SM, Fichtner D, Segner H (2003). Nachweis fischpathogener Viren bei Salmoniden in der Schweiz. 1. Riemser Diagnostiktage 5.-6. November 2003, Greifswald, Deutschland.
- Wahli T, Knüsel R, Bergmann SM, Segner H (2003). Notifiable fish diseases in Switzerland: Comparison of detection methods. 11<sup>th</sup> International Conference of the EAAP: Diseases of Fish and Shellfish, 21<sup>st</sup> – 26<sup>th</sup> September 2003, St Julians, Malta.
- Wahli T, Schubiger C, Schmidt-Posthaus H, Segner H (2003). Proliferative kidney disease: influencing factors. 11<sup>th</sup> International Conference of the EAAP: Diseases of Fish and Shellfish, 21<sup>st</sup> – 26<sup>th</sup> September 2003, St Julians, Malta.
- Zimmerli S (2003). Wie gesund sind unsere Fische? 5. Fachseminar Fischnetz, EAWAG Dübendorf. 9.5.2003.



## 6.3 Öffentlichkeitsarbeit

Beitrag zum Thema „Stadtfüchse und Zoonosen“ im Rahmen der Sendung Mise au point, (TSR) vom 30.11.03

## 6.4 Ausbildung

### 6.4.1 Lehre

- Vorlesungsreihe Tierhaltung 3. Jahr: Haltung von Zierfischen (T. Wahli)
- Vorlesung Fischkrankheiten, Tiermedizin-Studenten, 4. Jahreskurs, WS (H. Segner, T. Wahli)
- Vorlesungsreihe Wildtierbiologie und -krankheiten, 4. Jahreskurs, SS (mehrere Referenten, Koordination M.-P. Ryser)
- Blockwochen Fisch-, Wild-, Zoo- und Heimtiere (neues Curriculum 4. Jahreskurs) (D. Bernet, H. Posthaus-Schmidt, N. Robert, M.-P. Ryser, H. Segner, T. Wahli, S. Zimmerli), 18.-29.11.2002.
- Blockkurs Fischkrankheiten, Tiermedizin-Studenten, 5. Jahreskurs, WS (T. Wahli)
- Vorlesungsreihe „Ökophysiologie und Ökotoxikologie von Fischen. 3. Jahr, Zoologie, WS 2003/2004 (H. Segner)
- Blockkurs Zoo- und Heimtierpathologie, Tiermedizin-Studenten, 5. Jahreskurs, WS (mehrere Referenten, Koordination N. Robert)
- FIWI-Seminare: Vorstellung laufender Arbeiten sowie Kongress-Berichte (alle 2 Wochen, verschiedene Referenten, Koordination T. Wahli)
- Beteiligung an der Organisation des Seminars Wildlife Biology and Conservation“, Universität Bern, SS03/04
- Beteiligung am Assistentenausbildungsprogramm des Institutes für Tierpathologie. (verschiedene Zentrums-Mitarbeiter)
- LEONARDO-Kurs zu „Histopathology and Toxicology of Marine Organisms“, Universität Cadiz 01.-05.012.03. Cadiz, Spanien (H. Segner)

### 6.4.2 Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen

Datum	Anlass
27.2.03	Beteiligung am Kurs „Markierung und Anästhesie bei Wildtieren“, Universität ZH. (Ryser)
02.10.03	Neuweltkameliden – Einführung in die Zoologie, Anatomie und Physiologie. SVW Tagung, Bern (Robert)
18.10.03	Ausbildungsveranstaltung für den Schweizerischen Dachverband der Aquarien- und Terrarienvereine: Krankheitsdiagnose bei Fischen. Institut für Tieranatomie, Bern (Bernet, Bettge, Wahli).
07.11.03	Weiterbildungsseminar der Französischen Vereinigung für Tierpathologie (SFAPV): Pathology of Amphibians (Oevermann) and Reptiles (Robert).

## 6.5 Besuche von Kursen

### 6.5.1 Kongressen und Tagungen

Datum	Anlass
8.3.03	13. ordentliche Hauptversammlung des Bernisch Kantonalen Fischerei-Verbandes, Langnau (Wahli).
6.-7.3.03	Gemeinsame Tagung der Gesellschaften für Mikrobiologie (SGM), Infektiologie (SSI) sowie Tropenmedizin und Parasitologie (SGTP), Basel (Wahli)
10.-14.3.03	Sitzung Tropenhaus Frutigen und Besichtigung von 2 Störfischzuchtanlagen in Norditalien (Pugovkin)
20.3.03	Jahrestagung der Schweizerischen Vereinigung der Veterinär-Labordiagnostiker (SVVLD). Thema: Anaplasma-marginale-Ausbruch in Chur im August 2002, Aufarbeitung. Tierspital Zürich (Bernet, Wahli).
20.3.-21.3.03	Lung pathology course, Zürich (Oevermann).
21.3.03	Sitzung Bernische Fischereikommission. Gwatt bei Thun (Wahli).



Datum	Anlass
2.+9.4.03	Molekularbiologie-Kurs. Labmed Zentralschweiz. Luzern (Oldenberg)
25.04.03	Polykulturen Fachtagung, Hochschule Wädenswil (Pugovkin)
28.04. - 09.05.03	Functional Cell Biology, PhD Course, Bern (Oevermann)
7.- 9.05.03	2nd conference on the Status and Conservation of the Alpine Lynx Population, Amden (SG) (Ryser)
9.5.03	5. Fachseminar Fischnetz, EAWAG Dübendorf (Bernet, Burki, Wahli, Zimmerli)
28.5.03- 1.6.03	41st International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals, Rome, Italy (Oevermann, Pfaender, Robert, Sieber)
2.- 4.06.03	Workshop on Diagnostic Techniques with special emphasis on carp diseases. Organisation CEFAS Weymouth & Community Reference Laboratory for Fish Diseases. CEFAS Weymouth Laboratory, United Kingdom (Wahli)
4.- 6.06.03	Seventh Annual Meeting of National Reference Laboratories for Fish Diseases. Organisation: CEFAS Weymouth & Community Reference Laboratory for Fish Diseases. CEFAS Weymouth Laboratory, United Kingdom (Wahli)
4.- 13.6.03	Nova Epidemiologie Kurs, Oslo Biri, Norwegen (Bernet)
5.- 6.06.03	Arbeitstreffen der ECVAM Task Force „Fish cells in ecotoxicology“, am Joint Research Centre, Ispra, Italien (Segner)
17.6.03	Informationsveranstaltung für Prof. Sumpter zur Problematik Gonadenveränderungen bei Felchen im Thunersee. Organisation: Gewässer- und Bodenschutzlabor Bern. Faulensee (Wahli)
20.6.03	SVTP-Schnittseminar 2003, Tierhospital Zürich (Oevermann, Robert, Schmidt-Posthaus)
30.6.- 1.7.03	CL-Davis Course, Diagnostic Dermatopathology, Bern (Oevermann, Robert, Schmidt-Posthaus, Sieber)

Datum	Anlass
4-8.8.03	PhD-Kurs Epidemiologie 03, Uni BE/ZH (Ryser)
28.- 29.8.03	Jahrestagung der Schweizerischen Fischereiaufseher. Airolo, CH (Segner, Wahli).
2.9.03	Informationsveranstaltung für Diagnostiklaboratorien. Bundesamt für Veterinärwesen, Bern-Liebefeld (Bernet, Wahli).
9.9.03	Nationales Expertenhearing und TeilprojektleiterInnen Konferenz Projekt Fischnetz. Olten (Segner, Wahli)
11.- 13.09. 03	21 <sup>st</sup> Meeting of the European Society of Veterinary Pathology, Dublin, Ireland (Oevermann, Schmidt-Posthaus)
17- 21.09.03	21 <sup>st</sup> Workshop of the Scandinavian Society of Cell Toxicology, Tampere, Finland (Segner)
21.- 26.09.03	EAFP 11 <sup>th</sup> International Conference on "Diseases of Fish and Shellfish". Malta, September 21st-26th 2003 (Wahli, Bernet, Schmidt-Posthaus, Pugovkin)
23.- 25.9.03	6 <sup>th</sup> ISFP Conference. Bloemfontein, SA (Knüsel)
28.09.- 01-10-03	Summerschool der Deutschen Gesellschaft der Chemiker, GdCH. Maurach, Bodensee (Segner)
04.- 10.10.03	Annual Conference of the American Association of Zoo Veterinarians, Minneapolis, USA (Robert)
06.10. – 17.10.03	Molecular analysis of gene expression, PhD Course, Berne (Oevermann)
11- 19.10.03	Wildtierimmobilisationskurs (Parawild), Hoodspruit, Südafrika (Ryser)
16.- 17.10.03	Annual Meeting des NFP50 „Endocrine Disruption, Zermatt (Burki, Segner)
16.- 17.10.03	Swiss Meeting for Doctoral Students in Parasitology and Tropical Medicine, Münchenwiler (Bettge)
5.- 6.11.03	1. Riemser Diagnostiktage. Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Greifswald, Deutschland (Wahli).



Datum	Anlass
7.11.03	BUWAL-Infotagung „Rehe kennen und zählen“, Neuchâtel (Ryser, Sieber, Senn)
12.+19.11.03	Molekularbiologie-Kurs. Labmed Zentralschweiz. Luzern (Oldenberg)
01.-05.12.03	3rd International Wildlife Management Conference, Christchurch, New Zealand (Robert)

## 6.6 Fachprüfungen

---

## 6.7 Auszeichnungen

S. Rüegg: Fakultätspreis 2003 für Vet. Med. Dissertation

## 6.8 Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Kant. Fischereikommission Bern (Wahli)
- Problematik Langeten und Emme (Wahli)
- Projektleitung Fischnetz (Segner)
- Arbeitsgruppe Felchenproblematik Thunersee (Bernet, Wahli)
- Berufungskommission der Universität Bern zur EAWAG-Professur "Fischökologie" (Segner)
- Expertengruppe „Arzneimittel für Nutzfische“ im Rahmen der Arbeitsgruppe Intermediär der Swissmedic (Wahli)
- Kommission Tierschutz bei Fischen (Segner, Wahli)
- Vorsitz Wissenschaftlicher Beirat des Leibniz-Institutes für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin (Segner)
- Berufungskommission Humboldt Universität Berlin für C4-Professur „Biologie und Ökologie der Fische“ (Segner)
- Baden-Württemberg, BWPLUS
- BUWAL Arbeitskreis „Endokrine Stoffe“ (Segner)
- Mitglied im Gutachtergremium des Baden-Württemberg-Programmes „Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BW PLUS)“.

- EAFP (European Association of Fish Pathologists) Branch Officer für die Schweiz (Wahli)

## 6.9 Editorentätigkeit

- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- BMC Online „Comparative Hepatology“, Editorial Board (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms, Editorial Board (Segner)
- Environmental Pollution, Editorial Board (Segner)
- Journal of Applied Ichthyology, Editorial Board (Segner)

## 6.10 Gutachtertätigkeit

### 6.10.1 Zeitschriften

- Aquaculture (Segner)
- Aquatic Toxicology (Segner)
- British Journal of Nutrition (Segner)
- Bulletin of the European Association of Fish Pathologists (Wahli)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli)
- Ecotoxicology and Environmental Safety (Bernet)
- Environmental Pollution (Segner)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Environmental Toxicology (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry (Segner)
- General and Comparative Endocrinology (Segner)
- Helgoland Marine Research (Segner)
- Hydrobiologia (Bernet)
- Journal of Applied Ichthyology (Segner)
- Journal of Fish Biology (Segner)
- Journal of Fish Diseases (Wahli)
- Journal of Veterinary Medicine A (Segner)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)
- Helgoland Marine Research (Segner)



6.10.2 Begutachtung Dissertationen

- A. Heier
- R. Knüsel
- P. Rehmann
- C. Schubiger

6.10.3 Organisationen

- Israel Oceanographic and Limnological Research (Segner)
- International Science Foundation, Sweden (Segner)
- National Environmental Research Council, UK (Segner)
- BVET (Wahli)

6.9 Gäste

01.03	Peter Pärt, Joint Research Centre der EU Ispra (Italien) und Argelia Castano, INIA Madrid
10.2.-21.3.03	Maya Kummrov, 5.J Stud. Univ. ZH
5.5.-27.6.03	Christian Kaiser, 5.J Stud. Univ. Giessen (D)
16.6.-11.7.03	Isabelle Fischer, EAAV-Residentin Univ. ZH
15.6.-15.11.03	Farid Firouzbakhsh, PhD-Student Universität Teheran, Iran
1.9.-26.9.03	Sonia Tortschanov, vet-med. Zoo Romanêche (F)
1.10.-22.12.03	Eva Maria Santos Atienza, Universität Gjon, Spanien
27.10.-21.11.03	David Senn, 5. J Stud. Univ. Bern, (Elektivblock)

6.10 Wissenschaftliche Kontakte

6.10.4 Inland

- Abteilung klinisch-experimentelle Forschung, Inselspital Bern
- Amt für Gewässerschutz des Kantons Bern
- Beratungs- und Gesundheitsdienst Kleinwiederkäuer
- Bundesamt für Gesundheitswesen
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
- Bundesamt für Veterinärwesen

- Centre Suisse pour la Cartographie de la Faune, Neuchâtel
- EAWAG Dübendorf
- Forschungszentrum für Limnologie EAWAG, Kastanienbaum
- Gewässer- und Bodenschutzlabor Kanton Bern
- Hoffmann-La Roche, St. Louis (F), Basel und Kaiseraugst
- Institut für Molekularbiologie II, Universität Zürich
- Institut für Parasitologie, Bern & Zürich
- Institut für Rechtsmedizin, Bern
- Institut für Veterinärbakteriologie, Bern
- Institut für Veterinärvirologie, Bern
- Institut für Veterinärvirologie, Zürich
- Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe, Mittelhäusern
- Institute der Veterinärmedizinischen Fakultät Universität Bern
- Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie
- Kantonale Jagd- und Fischereiverwaltungen
- Kantonale Veterinärämter
- KORA, Muri
- Naturhistorisches Museum Bern
- Novartis AG, Div. Agrochemie, Div. Umwelt-Ökologie, Basel
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Veterinär-medizinisches Labor, Universität Zürich
- WildARK, Bern
- Wildvet Projects Schüpfen
- Zoologischer Garten Basel
- Zoologischer Garten Zürich
- Zoologisches Institut, Universität Bern

6.10.5 Ausland

- Amt der Salzburger Landesregierung, Veterinärdirektion, Salzburg, A
- Bayrische Landesanstalt für Wasserwirtschaft, Institut für Wasserforschung, Wielenbach, München, D
- Bundesamt für Veterinärmedizinische Untersuchungen, Innsbruck, A
- Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Friedrich-Loeffler-Institute, Insel Riems, Deutschland
- College of Forestry, Wildlife and Range Sciences, University of Idaho, USA



- 
- Community Reference Laboratory for Fish Diseases, Aarhus, Dänemark
  - Fish Disease Laboratory, Weymouth, Grossbritannien
  - Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Wien, A
  - Fraunhofer Gesellschaft, Berlin
  - Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, D
  - Joint Research centre, Ispra, Italien
  - National Veterinary Institute, Wildlife Department, Uppsala, S
  - Staatlicher Fischgesundheitsdienst, Niedersachsen, D
  - Tetra Werke, Melle, Deutschland
  - Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
  - Universidad de Cadiz, Departamento di Biologia
  - Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor
  - University of Exeter, Department of Biological Sciences (Prof. C. Tyler)
  - University of Plymouth, Department of Biological Sciences
  - University of Stirling, Institute of Aquaculture
  - ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЕРНОГО И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА (ГосНИОРХ ) Россия, 199053 Санкт-Петербург, набережная Макарова, 26 (State Research Institute of Lake & River Fisheries (Gos NIORKCH), St. Peterburg, Russia)