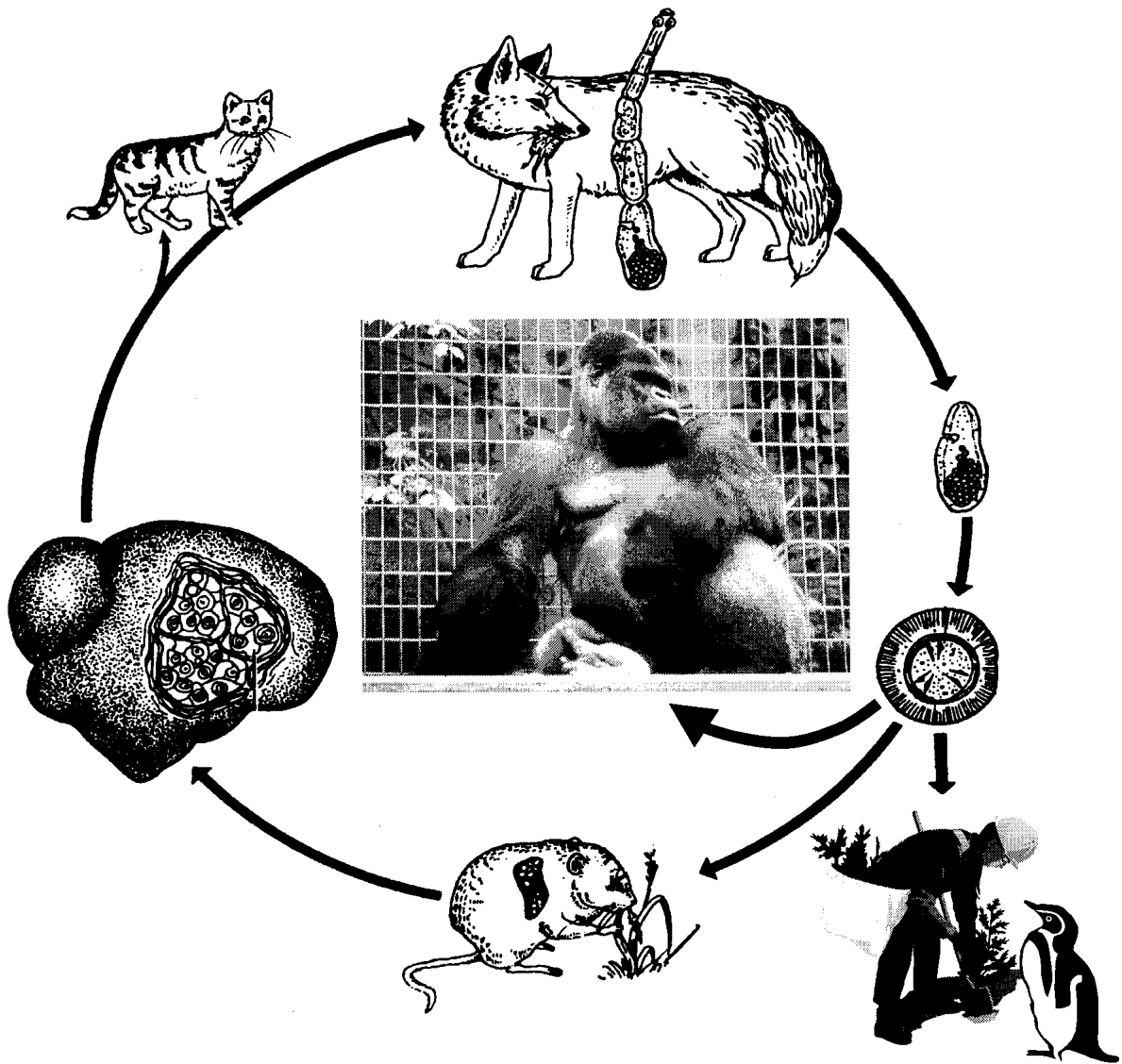


# ZENTRUM FÜR FISCH- UND WILDTIERMEDIZIN

Jahresbericht 2001





## INHALT

|   | Seite |
|---|-------|
| VORWORT   | 3     |
| ORGANISATION  | 4     |
| 1. Das Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI)                            | 5     |
| 1.1. Aufgabenbereich  | 5     |
| 1.2. Diagnostik   | 5     |
| 1.3. Forschung  | 5     |
| 1.4. Lehre und Ausbildung   | 6     |
| 1.5. Mitarbeiter  | 7     |
| 2. Diagnostik und Beratungstätigkeit Fische                                     | 8     |
| 2.1. Schwerpunkte   | 8     |
| 2.2. Inlandstatistik  | 9     |
| 2.3. Importstatistik  | 14    |
| 2.4. Erläuterungen zur diagnostischen Tätigkeit                                 | 14    |
| 2.5. Meldepflichtige Krankheiten  | 19    |
| 2.6. Beratungstätigkeit   | 20    |
| 3. Diagnostik und Beratungstätigkeit Wild- und Zootiere                         | 21    |
| 3.1. Schwerpunkte   | 21    |
| 3.2. Statistik Diagnostikeinsendungen Wild- und Zootiere 2001                   | 22    |
| 3.3.1. Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik                                   | 22    |
| 3.3.2. Zoo Basel  | 23    |
| 3.3.3. Tierpark Dählhölzli  | 23    |
| 3.3.4. Privateinsendung   | 23    |
| 3.3.5. Gesamtübersicht  | 23    |
| 3.4. Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit                                   | 24    |
| 3.5. Beratungstätigkeit   | 25    |
| 4. Referenz Tätigkeiten   | 26    |
| 5. Forschung und Promotionen  | 27    |
| 5.1. Einleitung   | 27    |
| 5.2. Projektzusammenstellung  | 27    |
| 5.3. Projekte zu Infektiösen Erkrankungen von Fischen, Wild- und Zootieren      | 28    |
| 5.4. Projekte mit ökopathologischem Hintergrund                                 | 33    |
| 6. Informative Tätigkeiten, Lehre und Weiterbildung, Wissenschaftliche Kontakte | 38    |
| 6.1. Publikationen  | 38    |
| 6.2. Konferenzbeiträge und Vorträge   | 41    |
| 6.3. Öffentlichkeitsarbeit  | 44    |
| 6.4. Ausbildung   | 45    |
| 6.5. Besuche von Kursen, Kongressen und Tagungen                                | 45    |
| 6.6. Fachprüfungen  | 47    |
| 6.7. Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben                                     | 47    |
| 6.8. Editorentätigkeit  | 47    |
| 6.9. Gutachtertätigkeit   | 47    |
| 6.10. Gäste   | 48    |
| 6.11. Wissenschaftliche Kontakte  | 48    |

Titelbild: Fuchsbandwurm – Kreislauf gemäss Echinokokkose Projekt (vgl. Punkt 5.3.)



## VORWORT

Der vorliegende Jahresbericht des FIWI bietet einen Überblick über die von unserer Einrichtung im Jahr 2001 geleistete Arbeit. Die Tätigkeiten des FIWI umfassen gleichermaßen Diagnostik und Monitoring des Gesundheitszustandes von Fischen, Wildtieren und Zootieren, als auch die Erforschung von Krankheitsfaktoren und –ursachen. Die einzelnen Arbeitsbereiche sind dabei eng miteinander verzahnt. So können Beobachtungen aus der Diagnostik zur Initiierung neuer Forschungsprojekte führen, während umgekehrt Erkenntnisse aus der Forschung in eine verbesserte Diagnostik einmünden. In entsprechender Weise sind auch die beiden Abteilungen des FIWI (Abteilung Fische, einschliesslich der Nationalen Fischuntersuchungsstelle, NAFUS, und Abteilung Wild- und Zootiere) durch die Gemeinsamkeiten in Fragestellung und konzeptionellem Ansatz eng miteinander verflochten.

Der Jahresbericht gibt zunächst eine kurze Einführung in Aufgaben, Kompetenzen und Struktur des FIWI. Anschliessend folgt eine Zusammenfassung der diagnostischen Tätigkeit des Zentrums. Mit der erfolgreichen Akkreditierung des Zoo- und Wildtierbereiches im Frühjahr 2001 ist nun der gesamte Diagnostikbereich des FIWI akkreditiert. In einem weiteren Kapitel des Berichtes sind die Forschungsprojekte, die im Jahr 2001 am Zentrum durchgeführt wurden, zusammengestellt. Untersuchungen und Ergebnisse aus den Arbeitsrichtungen des FIWI – „Infektiöse Erkrankungen von Fischen, Wild-, und Zootieren“ und „Ökopathologie von Fischen“ werden kurz vorgestellt. Den Schlussteil des Jahresberichtes bildet ein Überblick zu Veröffentlichungen, Vorträgen, sowie Ausbildungs- und Beratungstätigkeiten der FIWI-Mitarbeiter. Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit möchte ich für das Jahr 2001 die Beteiligung des FIWI an der Exposition „Science et Cité“ hervorheben. Das auf dem Münsterplatz in Bern einen Container aufgestellte Aquarium, in dem Elritzen durch eine Miniatur-Bürowelt schwammen, hat eine sehr gute Resonanz gefunden und viel Aufmerksamkeit auf die Tätigkeit des FIWI gelenkt.

Last but not least möchte ich an dieser Stelle allen Institutionen und Einzelpersonen, die unsere Arbeit im vergangenen Jahr begleitet, unterstützt und gefördert haben, sehr herzlich danken !

Bern, im Januar 2002

Prof. Helmut Segner  
mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern



## Organisation

### Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin (FIWI)

Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin

Institut für Tierpathologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Bern

Länggass-Strasse 122

3012 Bern

TEL                    031-631 24 65 (Fischuntersuchungsstelle)  
                          031-631 24 00 (Wild- und Zootieruntersuchungsstelle)  
FAX                    031-631 26 11  
Internet URL        <http://www.vetmed.unibe.ch/itpa/Fiwi.htm>

### Das Team des FIWI

(Personalbestand 1. Januar 2002)

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 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]       |
| med.vet. 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]     |
| Elisabeth Oldenberg        | [elisabeth.oldenberg@itpa.unibe.ch] |
| Lea Lagcher                | [lea.lagcher@itpa.unibe.ch]         |
| Lucia Gugger               | [lucia.gugger@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. Patrick Rehmann   | [patrick.rehmann@itpa.unibe.ch]     |

**Zentrumsleitung**

**Nationale Fischunter-  
suchungsstelle  
NAFUS**

**Wild- und Zootier-  
Untersuchungsstelle**



# 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 sowie von Wild- und Zootieren.

Das fachliche Mandat des FIWI beinhaltet:

- Diagnostik von infektiösen und nicht-infektiösen Krankheiten bei Fischen, Wild- und Zootieren
- 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
- Epidemiologie von infektiösen und nicht-infektiösen Fisch- und Wildtierkrankheiten

Die Produkte des FIWI umfassen:

- Untersuchung des Gesundheitszustandes von (a) Fischen aus Freiland, Zuchten und Importen, (b) Wildtieren aus Freiland und Gehegen, einschliesslich Rissdiagnostik, (c) Zootieren
- Monitoring von infektiösen und nicht-infektiösen Gesundheitsbeeinträchtigungen bei freilebenden Tieren
- Aus- und Weiterbildung sowie Beratung im Bereich der Krankheiten, Behandlung und Prävention sowie der Immobilisierung von Fischen, Wild- und Zootieren

## 1.2. Diagnostik

Die im Jahre 2001 durchgeführten Diagnosearbeiten sind in den Tabellen des nachfolgenden Kapitels aufgeführt. Besonderes Gewicht wird in der diagnostischen Tätigkeit auf die Qualitätssicherung gelegt. Nachdem die NAFUS bereits im Jahr 2000 akkreditiert wurde, hat nun auch der Wild- und Zootierbereich, zusammen mit der Haustiardiagnostik des Institutes für Tierpathologie, die Akkreditierung erfolgreich abgeschlossen. Die Akkreditierung erfordert von allen Mitarbeitern eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit Qualitätsvorschriften und Arbeitsabläufen; dass diese Ziele erreicht wurden, zeigt das sehr erfolgreiche Abschliessen beim Überwachungsaudit der NAFUS im Herbst 2001.

## 1.3. Forschung

Die Forschungsarbeiten des FIWIs sind auf die Themen „Infektiöse Erkrankungen von Fischen, Wild- und Zootieren“ sowie „Ökopathologie von Fischen“ ausgerichtet.

Bei den Forschungsarbeiten zu Wild- und Zootierkrankheiten bildete die Untersuchung der Echinokokkose bei Affen (siehe auch Titelbild) des Zoologischen Gartens Basel den Arbeitsschwerpunkt im Berichtsjahr. Die experimentellen Arbeiten zu diesem Thema wurden erfolgreich beendet. Auch die seit vielen Jahren am FIWI laufenden Forschungsarbeiten zur Pathologie der Gämsblindheit haben im Jahr 2001 einen ersten Abschluss erreicht. Die zukünftigen Aktivitäten



des FIWI zur Gämsblindheit werden sich daher in erster Linie auf die diagnostische Überwachung der Erkrankung konzentrieren. Mit dem erfolgreichen Abschluss dieser beiden Projekte wird es eine wesentliche Aufgabe für 2002 sein, in der Wild- und Zootierforschung neue Themen zu etablieren.

Die Forschungsarbeiten zu Fischen waren im Berichtsjahr wiederum eng mit den Aktivitäten des nationalen Programms „Fischrückgang Schweiz (Fischnetz)“ verbunden. Das FIWI hat wesentliche Beiträge für „Fischnetz“ geliefert, sowohl im Bereich der Synthesearbeiten wie auch bei der Untersuchung von Krankheitsfaktoren, insbesondere der Proliferativen Nierenerkrankung (PKD). Bei den ökopathologischen Arbeiten zu Fischen treten zunehmend Untersuchungen zu endokrinen Störungen in den Vordergrund. Hervorzuheben ist die Studie zu den Gonadenaberrationen bei Felchen aus dem Thunersee. Der sehr hohe Anteil von veränderten Gonaden bei Felchen aus diesem Gewässer hat grosse Besorgnis ausgelöst; weshalb das FIWI über das gesamte Jahr hinweg Stichproben von im Thunersee gefangenen Felchen auf makroskopische und mikroskopische Veränderungen der Gonaden untersuchte. Auf Ende 2001 wurden mehrere Projektanträge des FIWI zum Themenbereich „Endokrine Störungen“ durch den Schweizer Nationalfonds und die Europäische Kommission bewilligt; damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um die Forschung zu diesem Themenbereich im Jahr 2002 intensiv fortzusetzen.

Die Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten am Zentrum wird u.a. daraus deutlich, dass wir im Jahr 2001 eine Reihe von Manuskripten in internationalen Zeitschriften veröffentlichen konnten, die gemäss dem „Impact Factor“ des Institute of Scientific Information zu den besten 10 oder 20 % der Journale in dem betreffenden Forschungsfeld gezählt werden (*Veterinary Sciences: Veterinary Research, Veterinary Microbiology, ATLA; Marine and Freshwater Biology: Aquatic Toxicology, Diseases of Aquatic Organisms; Environmental Sciences: Environmental Toxicology and Chemistry*). Weiterer Ausdruck der Qualität ist die Einladung von Mitarbeitern des FIWI als Redner zu internationalen Tagungen (siehe 6.2).

#### 1.4. Lehre und Ausbildung

Das Angebot an Vorlesungen beinhaltete die Vorlesung „Fischkrankheiten“ sowie den Sektionskurs „Fischpathologie“ für Veterinärmedizinstudenten des 4. Jahreskurses. Für Studenten des 5. Studienjahres wurden Vorlesungen im Rahmen des Blockkurses gegeben, der Sektionskurs „Wild- und Zootiere“ sowie der Blockkurs „Zoo- und Heimtierpathologie“. Das FIWI beteiligte sich zudem an Organisation und Durchführung der „Diskussionsrunde Wildtiere“, die im zweiwöchigen Turnus stattfand. Über die aktuellen Lehrveranstaltungen hinaus wurden die Vorbereitungen für den Blockkurs „Fische, Heim-, Zoo- und Wildtiere“ des neuen veterinärmedizinischen Curriculums aufgenommen. Auch in der Ausbildung von kantonalen Fischerei- und Jagdaufsehern hat sich das FIWI engagiert. Als Beispiel sei die Durchführung einer Schulung im Rahmen des jährlichen Fortbildungskurses der Schweizer Vereinigung der Fischereiaufseher (Zürich, 23.8.2001) genannt.



### 1.5. Mitarbeiter

Die Arbeiten am FIWI im Jahr 2001 wurden von folgendem Team getragen:

|                            | Eintritt | Austritt | Funktion          | Beschäftigungsgrad               |
|----------------------------|----------|----------|-------------------|----------------------------------|
| Prof. Helmut Segner        | 01.08.00 |          | Leiter FIWI       | 100 % <sup>1</sup>               |
| Dr. Thomas Wahli           | 01.05.85 |          | Leiter NAFUS      | 100 % <sup>3</sup>               |
| Dr. Martin Janovsky        | 01.11.98 | 30.09.01 | Leiter Wildtiere  | 100 % <sup>2</sup>               |
| Dr. Nadia Robert           | 01.03.01 |          | Leiterin Zootiere | 100 % <sup>1</sup>               |
| Dr. Heike Schmidt-Posthaus | 15.02.96 |          | Assistent         | 100 % <sup>1,3</sup>             |
| Dr. Daniel Bernet          | 01.10.96 |          | Assistent         | 100 % <sup>4</sup>               |
| Dmitri Pugovkin            | 15.07.98 |          | Doktorand         | 100 % <sup>4</sup>               |
| Patrick Rehmann            | 01.12.99 |          | Doktorand         | 100 % <sup>4</sup>               |
| Ralph Knüsel               | 01.02.00 |          | Doktorand         | 100 % <sup>4</sup>               |
| Carla Schubiger            | 01.08.01 |          | Doktorandin       | 100 % <sup>4</sup>               |
| Simon Ruegg                |          |          | Gast-Doktorand    |                                  |
| Ivan Riesen                | 01.10.00 | 30.11.01 | Diplomand         |                                  |
| Lea Lagcher                | 01.03.83 |          | Laborantin        | 50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup> |
| Elisabeth Oldenberg        | 01.01.89 |          | Laborantin        | 50 <sup>1</sup> /30 <sup>3</sup> |
| Lucia Gugger               | 01.01.98 |          | Laborantin        | 20 <sup>3</sup>                  |

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

Im vergangenen Jahr hat es wiederum personelle Veränderungen am FIWI gegeben. Der Leiter des Bereichs „Wildtiere“, Dr. Martin Janovsky, hat uns auf September 2001 leider verlassen und ist in seine österreichische Heimat zurückgekehrt, um eine Stelle an der Landesveterinärdirektion in Innsbruck anzutreten. Ich möchte Dr. Janovsky an dieser Stelle ganz herzlich danken für seine ausserordentlich engagierte und wertvolle Mitarbeit am FIWI und wünsche ihm für seine neue Tätigkeit viel Erfolg. Als Nachfolgerin von Dr. Janovsky wird Dr. Marie-Pierre Ryser-Degiorgis ab Januar 2002 die Wildtier-Gruppe leiten. Neu in das FIWI eingetreten im Jahre 2001 sind Dr. Nadia Robert, Carla Schubiger und Ivan Riesen. Dr. Robert hat ihre veterinärmedizinische Ausbildung am Tierspital in Bern durchlaufen, und sich durch ihre Tätigkeit in verschiedenen Zoologischen Gärten des In- und Auslandes internationale Anerkennung als Spezialistin in Zootierpathologie erworben. Carla Schubiger hat an der Universität Zürich ein veterinärmedizinisches Studium absolviert und hat sich aufgrund ihres Interesses für Fische und Meeressäuger für eine Dissertation am FIWI entschieden. In ihrer Arbeit wird sie immunhistochemische und molekulare Diagnostikmethoden für die Proliferative Nierenerkrankung der Forellen etablieren. Ivan Riesen hat an der Universität Bern ein Studium der Biologie durchgeführt und hat aufgrund seines Interesses an fischtoxikologischen Fragestellungen seine Diplomarbeit am FIWI durchgeführt. Thema der Arbeit, die im Juni 2001 begonnen und im November abgeschlossen wurde, war „Benzo(a)pyrene induction and immunohistochemical localisation of cytochrome P4501A in the head kidney of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)“. Ich möchte Nadia Robert, Carla Schubiger und Ivan Riesen nochmals herzlich am FIWI willkommen heissen.



## 2. DIAGNOSTIK UND BERATUNGSTÄTIGKEIT FISCH

### 2.1 Schwerpunkte

Die Seuchenlage hat sich im Vergleich zum Vorjahr nur wenig verändert. Bei der Viralen Hämmorrhagischen Septikämie (VHS) wurden insgesamt 6 positive Proben, 1 mehr als im Vorjahr, festgestellt. Betroffen waren 4 Anlagen aus 4 Kantonen. 2 der 6 Fälle wurden im Rahmen von Projektarbeiten diagnostiziert. Auch bei der Infektiösen Pankreas Nekrose (IPN) wurde einer der 4 Fälle (Vorjahr 3) im Rahmen eines Projektes als positiv ermittelt. Erfreulicherweise musste kein Fall von Infektiöser Hämatopoietischer Nekrose (IHN) registriert werden. Hingegen wurde bei einem erkrankten Koi aus einer Aquarienanlage das Virus der Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC) gefunden. Bei den Importen erwiesen sich Fische einer Einsendung als IPN positiv, während im Vorjahr bei Import-Einsendungen keine Viren nachgewiesen worden waren.

Im Frühjahr 2001 wurde die Proliferative Nierenkrankheit (PKD), welche durch einen Parasiten hervorgerufen wird, der Meldepflicht unterstellt. Diese Krankheit wird vorwiegend in Fischen aus Fließgewässern, meist Bachforellen, gefunden. In Fischzuchten kann sie, auftreten, wenn die Becken mit Wasser aus einem freien Gewässer gespiesen werden, während bisher in mit Quell- oder Grundwasser betriebenen Anlagen noch nie PKD-positive Fische gefunden wurden. In Fischen aus 17 Einsendungen konnte der Erreger der PKD nachgewiesen werden. Nur 3 dieser Einsendungen wurden der NAFUS im Rahmen der normalen Diagnostik zugestellt. Bei allen anderen Fällen handelte es sich um Resultate aus Projektarbeiten. Von den beiden bisher nicht erwähnten meldepflichtigen Fischseuchen, Infektiöse Lachsanaemie (ISA) und Krebspest, wurde weder in Einsendungen aus dem In- noch aus dem Ausland ein positiver Fall gefunden.

Wie im letzten Jahr wurden bei zahlreichen Fischen bakterielle Mischinfektionen festgestellt. In vielen Fällen handelte es sich bei den betroffenen Tieren um geschwächte Fische. Im Gegensatz zu den ebenfalls diagnostizierten Krankheiten Systemische Myxobakteriose der Regenbogenforellen (Rainbow trout fry syndrom = RTFS), Furunkulose oder Tuberkulose ist eine bakterielle Mischinfektion in den seltensten Fällen als primäre Krankheitsursache anzusehen. Interessant war die Isolierung von *Edwardsiella tarda* aus einem Fisch einer Aquarienanlage, wurde dieses Bakterium doch in der Schweiz bisher nur in ganz wenigen Fällen registriert. Da es sich bei der betroffenen Anlage um ein geschlossenes System handelte, ist kaum mit einer Weiterverbreitung zu rechnen.

Wie in den Vorjahren wurde bei den tierischen Erregern wiederum am häufigsten Haut- und Kiemenparasiten festgestellt. Dabei handelte es sich hauptsächlich um die Einzeller *Ichthyobodo necator*, *Ichthyophthirius multifiliis* sowie die Würmer *Gyrodactylus* sp. und *Dactylogyrus* sp..

Die NAFUS nahm wie in den Vorjahren an den vom Europäischen Referenzlabor für Fischkrankheiten (Aarhus, DK) organisierten Ringversuch teil. Die Bewertung der Resultate des Versuches 2001 ist in der ersten Hälfte 2002 zu erwarten. Die Proben des Versuches 2000 waren alle richtig bestimmt worden.





## 2.2. Inlandstatistik

|   | 2001 | 2000 |           | 2001 | 2000 |
|---|------|------|-----------|------|------|
| <b>2.2.1 <u>Untersuchungsmaterial</u></b>           |      |      |           |      |      |
| - Fische lebend                                     | 211  | 199  | - ZG      | 1    | 2    |
| - Fische tot  | 114  | 124  | - FR      | 32   | 23   |
| - Organe  | 4    | 1    | - SO      | 4    | 4    |
| - Eier  | 0    | 0    | - BS      | 14   | 13   |
| - Anderes   | 10   | 5    | - BL      | 21   | 6    |
|   |      |      | - SH      | -    | 9    |
|   |      |      | - AR      | -    | 1    |
|   |      |      | - AI      | -    | -    |
|   |      |      | - SG      | 13   | 9    |
|   |      |      | - GR      | 5    | 7    |
|   |      |      | - AG      | 9    | 19   |
|   |      |      | - TG      | 12   | 9    |
|   |      |      | - TI      | 10   | 6    |
|   |      |      | - VD      | 15   | 22   |
|   |      |      | - VS      | 77   | 53   |
|   |      |      | - NE      | 9    | 6    |
|   |      |      | - GE      | 2    | -    |
|   |      |      | - JU      | 1    | 9    |
|   |      |      | - Ausland | 1    | 1    |
| <b>2.2.2. <u>Untersuchte Arten</u></b>              |      |      |           |      |      |
| - Bachforellen                                      | 51   | 49   |           |      |      |
| - See-, Flussforellen                               | -    | 1    |           |      |      |
| - Regenbogenforellen                                | 122  | 115  |           |      |      |
| - Saiblinge   | 7    | 2    |           |      |      |
| - Andere Salmoniden                                 | 1    | -    |           |      |      |
| - Aeschen   | 3    | 3    |           |      |      |
| - Felchen   | 9    | 7    |           |      |      |
| - Egli  | 6    | 10   |           |      |      |
| - Andere Barsche                                    | -    | -    |           |      |      |
| - Hechte  | 2    | 2    |           |      |      |
| - Karpfen   | 3    | 2    |           |      |      |
| - Kois  | 38   | 40   |           |      |      |
| - Andere Karpfenartige                              | 7    | 6    |           |      |      |
| - Elritzen  | 1    | 7    |           |      |      |
| - Aale  | -    | -    |           |      |      |
| - Störartige  | -    | -    |           |      |      |
| - Zierfische  | 82   | 79   |           |      |      |
| - Krebse  | 2    | 1    |           |      |      |
| - Andere  | 4    | 5    |           |      |      |
| <b>2.2.3. <u>Herkunft nach Standort</u></b>         |      |      |           |      |      |
| - Fischzucht - privat                               | 139  | 122  |           |      |      |
| - - kantonal, FUS                                   | 21   | 27   |           |      |      |
| - Freie Gewässer                                    | 38   | 33   |           |      |      |
| - Aquarien, Weiher                                  | 131  | 141  |           |      |      |
| - Andere  | 9    | 6    |           |      |      |
| <b>2.2.4. <u>Herkunft nach Kantonen</u></b>         |      |      |           |      |      |
| - ZH  | 28   | 11   |           |      |      |
| - BE  | 62   | 87   |           |      |      |
| - LU  | 7    | 8    |           |      |      |
| - UR  | 2    | 4    |           |      |      |
| - SZ  | 2    | 1    |           |      |      |
| - OW  | 3    | 3    |           |      |      |
| - NW  | 2    | 4    |           |      |      |
| - GL  | 6    | 12   |           |      |      |
| <b>2.2.5. <u>Allgemeine Laboruntersuchungen</u></b> |      |      |           |      |      |
| 1. Sektionen / Parasitol. Unters.                   |      |      | 253       | 252  |      |
| 2. Bakteriol. Unters.                               |      |      | 180       | 200  |      |
| 3. Virol. Unters.                                   |      |      | 127       | 62   |      |
| 4. Histol. Unters.                                  |      |      | 144       | 114  |      |
| <b>2.2.6. <u>Spezielle Laboruntersuchungen</u></b>  |      |      |           |      |      |
| 1. Wasseruntersuchung                               |      |      | -         | -    |      |
| 2. Wasserproben (Fischversuch)                      |      |      | -         | -    |      |
| 3. Hälterungsversuche                               |      |      |           | 4    |      |
| 4. Resistenzteste                                   |      |      | 69        | 71   |      |
| 5. Anderes  |      |      | 34        | 9    |      |
| Fischzuchtbesuche                                   |      |      |           |      | 4    |

2.2.7. Infektiöse Krankheiten

|  | 2001 | 2000 |  | 2001 | 2000 |
|--|------|------|--|------|------|
| <b><u>Virale Erkrankungen</u></b>          |      |      | <b><u>Bakterielle Erkrankungen</u></b>                 |      |      |
| 1. Frühjahrsviraemie des Karpfens (SVC)    | 1    | -    | 1. Bakt. Kiemenkrankheit (BK)                          | 2    | 15   |
| 2. Haemorrhagische Virus-septikämie (VHS)  | 4    | 4    | 2. Bakt. Flossenfäule (BFF)                            | -    | 2    |
| 3. Herpesviren (CCV, HVS, Pocken)          | -    | -    | 3. Bakt. Nierenkrankheit (BKD)                         | 2    | 1    |
| 4. Inf. Haematopoietische-Nekrose (IHN)    | -    | 1    | 4. Bakt. Septikämien (Aeromonas sp. / Pseudomonas sp.) | 11   | 7    |
| 5. Inf. Pankreasnekrose (IPN)              | 3    | 3    | 5. Enterale Rotmaulkrankheit (ERM)                     | -    | -    |
| 6. Lymphocystis (Lc)                       | -    | -    | 6. Erythrodermatitis (CE)                              | -    | -    |
| 7. Onkogene Viren (Hauttumore)             | -    | -    | 7. Flexibakteriosen                                    | 6    | 4    |
| 8. Rhabdovirus Krankheit der Hechte (PFRD) | -    | -    | 8. Furunkulose   | 5    | 2    |
| 9. Andere                                  | -    | -    | 9. Vibriose  | -    | 2    |
|  |      |      | 10. Tuberkulose  | 17   | 15   |
|  |      |      | 11. Rainbow-trout fry syndrom (RTFS)                   | 20   | 14   |
|  |      |      | 12. Epitheliocystis                                    | -    | -    |
|  |      |      | 13. Bakt. Mischinfektion                               | 50   | 64   |
|  |      |      | 14. Andere   | 7    | 7    |
| <b><u>Erkrankungen durch Pilze</u></b>     |      |      |  |      |      |
| 1. Aphanomyces (Krebspest)                 | -    | -    |  |      |      |
| 2. Branchiomyces (Kiemenfäule)             | -    | 1    |  |      |      |
| 3. Ichthyophonous (Taufmelkrankheit)       | 1    | -    |  |      |      |
| 4. Saprolegnia                             | 6    | 9    |  |      |      |
| 5. Andere                                  | 9    | 10   |  |      |      |
| <b><u>Parasitäre Erkrankungen</u></b>      |      |      |  |      |      |
| PROTOZOA                                   |      |      |  |      |      |
| <u>A Sarcomastigophora</u>                 |      |      | <u>c) Sarcodina</u>                                    |      |      |
| <u>a) Phytomastigophora</u>                |      |      | 1. Amöben  |      |      |
| 1. Oodinium                                | 8    | 3    | 2. Andere  | 13   | 2    |
| 2. Andere                                  | 1    | -    |  | 1    | -    |
| <u>b) Zoomastigophora</u>                  |      |      | <u>B Ciliophora</u>                                    |      |      |
| 1. Ichthyobodo                             | 49   | 56   | <u>a) Oligohymenophora</u>                             |      |      |
| 2. Cryptobia                               | -    | 2    | 1. Chilodonella  | 13   | 9    |
| 3. Hexamita                                | 10   | 16   | 2. Ichthyophthirius                                    | 24   | 20   |
| 4. Spironucleus                            | 2    | 4    | 3. Sessilia  | 8    | 17   |
| 5. Trypanoplasma                           | -    | -    | 4. Trichodina  | 22   | 37   |
| 6. Trypanosoma                             | -    | -    | 5. Trichophrya   | -    | -    |
| 7. Andere                                  | 5    | 6    | 6. Andere  | 8    | 10   |



|   | 2001 | 2000 |   | 2001 | 2000 |
|---|------|------|---|------|------|
| <u>C Apicomplexa</u>                              |      |      | <u>E Mikrospora</u>   |      |      |
| <u>a) Sporozoea</u>                               |      |      | 1. Glugea, Nosema,<br>Pleistophora                            | -    | -    |
| 1. Coccidia                                       | 1    | -    | 2. Andere   | 3    | 2    |
| 2. Piroplasmia                                    | -    | -    |   |      |      |
| 3. Andere   | -    | -    | <u>F Ascetospora</u>  |      |      |
|   |      |      | 1. Haplosporidium   | -    | -    |
| <u>D Myxozoa</u>                                  |      |      | 2. Marteilia  | -    | -    |
| 1. Ceratomyxa                                     | -    | -    | 3. Andere   | -    | -    |
| 2. Myxoboliden (Myxobolus, Henneguya, Hoferellus) | -    | -    |   |      |      |
| 3. Myxosoma                                       | -    | -    |   |      |      |
| 4. Sphaerospora                                   | 1    | 7    |   |      |      |
| 5. Andere   | 4    | 3    |   |      |      |
|   |      |      |   |      |      |
| METAZOA   |      |      |   |      |      |
| <u>G Plathelminthes</u>                           |      |      | <u>H Aschelminthes</u>  |      |      |
| <u>a) Monogenea</u>                               |      |      | <u>a) Nematoda</u>  |      |      |
| 1. Dactylogyrus                                   | 30   | 30   | 1. Anisakis / Contra-caecum                                   | -    | -    |
| 2. Diplozoon                                      | -    | -    | 2. Capillaria   | 2    | 1    |
| 3. Gyrodactylus                                   | 42   | 47   | 3. Cystidicola  | 6    | 9    |
| 4. Andere   | -    | 2    | 4. Philometra   | -    | -    |
|   |      |      | 5. Anguillicola   | -    | -    |
| <u>b) Digenea</u>                                 |      |      | 6. Andere   | 2    | 6    |
| 1. Diplostomum (Wurmstar)                         | -    | 2    |   |      |      |
| 2. Posthodiplostomum                              | 1    | -    | <u>I Acanthocephala</u>                                       |      |      |
| 3. Sanguinicola                                   | -    | -    | 1. Echinorhynchus,<br>Metechinorhynchus,<br>Neoechinorhynchus | -    | 7    |
| 4. Strigeiden                                     | -    | 1    | 2. Pomphorhynchus   | -    | 1    |
| 5. Andere   | 5    | 11   | 3. Andere   | -    | -    |
|   |      |      |   |      |      |
| <u>c) Cestoda</u>                                 |      |      | <u>K Annelida</u>   |      |      |
| 1. Bothriocephalus                                | -    | -    | 1. Branchiobdella   | -    | -    |
| 2. Caryophyllaeus                                 | -    | -    | 2. Piscicola  | 1    | 3    |
| 3. Diphyllobotrium (Fischbandwurm)                | -    | -    | 3. Andere   | -    | -    |
| 4. Ligula   | -    | -    |   |      |      |
| 5. Proteocephalus                                 | 1    | 4    |   |      |      |
| 6. Triaenophorus                                  | 7    | 7    |   |      |      |
| 7. Andere   | 2    | 7    |   |      |      |



|                     | 2001 | 2000 |                            | 2001 | 2000 |
|---------------------|------|------|----------------------------|------|------|
| <u>L Mollusca</u>   |      |      | <u>N Chordata</u>          |      |      |
| 1. Glochidia        | -    | 1    | 1. Cyclostoma (Rundmäuler) | -    | -    |
| 2. Andere           | -    | -    | 2. Andere                  | -    | -    |
| <u>M Arthropoda</u> |      |      |                            |      |      |
| 1. Argulus          | 4    | 3    |                            |      |      |
| 2. Ergasilus        | -    | -    |                            |      |      |
| 3. Lerneä           | -    | -    |                            |      |      |
| 4. Andere           | -    | -    |                            |      |      |

## 2.2.8. Nicht ansteckende Krankheiten

### A Umweltbedingte Erkrankungen

|                                       |    |    |
|---------------------------------------|----|----|
| 1. Dotterkoagulation                  | -  | -  |
| 2. Dotterblasenwassersucht            | -  | -  |
| 3. Erweichung der Eischale            | -  | -  |
| 4. Gasblasenkrankheit                 | 7  | 6  |
| 5. pH-Exzesse                         | -  | -  |
| 6. Sauerstoffmangel                   | -  | -  |
| 7. Sunburn (Sonnenbrand)              | -  | -  |
| 8. Temperaturexzess                   | -  | -  |
| 9. Verletzungen                       | 3  | 7  |
| 10. Vergiftungen                      | 1  | 2  |
| 11. Unspezifische Kiemenveränderungen | 19 | 31 |
| 12. Kannibalismus                     | -  | 1  |
| 13. Andere                            | 3  | 11 |

### B Ernährungsfehler

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
| 1. Kachexie                         | 6 | 5 |
| 2. Laichdegeneration und -verhalten | - | - |
| 3. Lipoide Leberdegeneration        | - | - |
| 4. Magen - Darmentzündung           | 4 | 7 |
| 5. Mangelkrankheiten:<br>- Eiweiss  | - | - |
| - Vitamine                          | - | - |
| 6. Nephrocalcinose                  | 2 | - |
| 7. Steatosis (Verfettung)           | - | 1 |
| 8. Andere                           | - | - |

### C Missbildungen

|            |   |   |
|------------|---|---|
| 1. Farbe   | 1 | - |
| 2. Organe  | 1 | - |
| 3. Skelett | 4 | 5 |
| 4. Andere  | - | 3 |

### TUMOREN

#### a) Epitheliale Tumore

|                       |   |   |
|-----------------------|---|---|
| 1. Haut (Papillom)    | 1 | - |
| 2. Hoden / Ovar       | - | - |
| 3. Leber, Gallengänge | - | - |
| 4. Niere              | - | - |
| 5. Schilddrüse        | 1 | - |
| 6. Zahnleiste         | - | - |
| 7. Andere             | 1 | - |

#### b) Mesenchymale Tumore

|                          |   |   |
|--------------------------|---|---|
| 1. Bindegewebe           | - | 1 |
| 2. Blut- und Lymphsystem | 1 | - |
| 3. Fettgewebe            | - | - |
| 4. Knochen               | - | - |
| 5. Knorpel               | - | - |
| Muskulatur:              |   |   |
| - glatte                 | - | - |
| - quergestreifte         | - | - |
| 7. Andere                | - | - |

#### c) Pigmentzell-Tumore

|                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| 1. Melanophoren, Melanozyten | - | - |
| 2. Andere                    | 1 | - |



2001 2000

2001 2000

d) Tumore des Nervengewebes

|                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| 1. Bindegewebe peripherer Nerven | - | - |
| 2. Ganglienzellen                | - | - |
| 3. Nervenscheiden                | - | - |

2.2.9. Krankheiten mit unbekannter Ätiologie

|                                       |    |     |
|---------------------------------------|----|-----|
| 1. Fleckenseuche                      | 2  | -   |
| 2. Granuloma Disease                  | 12 | 5   |
| 3. Proliferative Kidney Disease (PKD) | 3  | 3   |
| 4. Ulzerative Dermalnekrose (UDN)     | -  | -   |
| 5. Schwimmblasenentzündung            | 1  | -   |
| 6. Spezifische Organ-diagnosen        | 93 | 111 |
| 7. Andere                             | 4  | 7   |

2.2.10. Fälle ohne Krankheitsdiagnose

|  |     |    |
|--|-----|----|
| 1. Ungeklärte Fälle  | 8   | 6  |
| 2. Fortgeschrittene Autolyse oder unsachgemäße Konservierung | 12  | 10 |
| 3. Kontrolluntersuchung:<br>- Fische                         | 108 | 68 |
| - Organe, Eier, Fruchtwasser                                 | -   | -  |
| 4. Gesunde Fische  | 5   | 12 |
| 5. Andere  | 1   | -  |



## 2.3. Importstatistik

| Art                                   | Speisefische<br>und Krebse | Besatz und<br>Köderfische | Eier  | Total | VHS | IHN | IPN | SVC | Krebs-<br>pest |
|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|----------------|
|                                       | Eins.                      | Eins.                     | Eins. | Eins. |     |     |     |     |                |
| Regenbogenforelle                     | 31                         | 6                         | 7     | 44    | -   | -   | 1   | -   | -              |
| Bachforelle                           | 6                          | 3                         | 1     | 10    | -   | -   | -   | -   | -              |
| Kanadische Seeforelle                 | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Saibling                              | 8                          | -                         | 1     | 9     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Lachs                                 | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Aesche                                | -                          | 1                         | -     | 1     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Felchen                               | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Egli                                  | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Hecht                                 | 1                          | 1                         | -     | 2     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Zander                                | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Karpfen                               | 5                          | 1                         | -     | 6     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Andere Karpfenartige                  | 4                          | 2                         | -     | 6     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Pflanzenfr. Karpfen                   | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Schleien                              | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Aale                                  | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Köderfische: Lauben,<br>Elritzen usw. | -                          | 2                         | -     | 2     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Tilapien                              | -                          | 8                         | -     | 8     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Andere                                | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Krebse                                | -                          | -                         | -     | -     | -   | -   | -   | -   | -              |
| Total                                 | 55                         | 24                        | 9     | 88    | -   | -   | 1   | -   | -              |

## 2.4. Erläuterungen zur diagnostischen Tätigkeit

### 2.4.1. Allgemeine Bemerkungen

Wie im Vorjahr erlaubt die Angabe der Fälle der Jahre 2000 und 2001 einen direkten Vergleich der beiden Jahre.

### 2.4.2. Einsendungen<sup>1</sup>

|                      | <u>Anzahl Fälle</u> |             | <u>Anzahl Tiere</u> |              |
|----------------------|---------------------|-------------|---------------------|--------------|
| Inland               | 342                 | (329)       | 2907                | (2007)       |
| Fische aus Projekten | 619                 | (805)       | 2768                | (3861)       |
| Import               | <u>88</u>           | <u>(74)</u> | <u>358</u>          | <u>(442)</u> |
| Total                | 1049                | (1208)      | 6033                | (6310)       |

Zahlen in Klammern = 2000

<sup>1</sup>) Bei der aufgeführten Anzahl Fische sind auch einzeln eingesandte Organe inbegriffen.

Im Vergleich zum Vorjahr war eine leichte Zunahme der Diagnostik- und Importfälle zu verzeichnen, während die Anzahl Fälle aus Projekten leicht rückgängig war.



### 2.4.3. Untersuchte Arten

Im Vergleich zum Vorjahr ergaben sich kaum Verschiebungen bezüglich des untersuchten Artenspektrums.

### 2.4.4. Herkunft des Untersuchungsmaterials

#### 2.4.4.1. Inland

Wie im Vorjahr waren die Hauptherkunftstypen „private Fischzuchten“ und „Aquarien bzw. Weiher“, gefolgt von „freien Gewässern“ und „kantonalen Fischzuchten“. Die Anteile pro Herkunft waren annähernd gleich verteilt wie im Vorjahr. Bei der Herkunft nach Kantonen waren im Vergleich zum Vorjahr Veränderungen zu verzeichnen, die aber im langjährigen Mittel liegen. Am augenfälligsten war eine Zunahme von Fällen aus den Kantonen ZH, BL und VS, gegenüber einer Abnahme aus den Kantonen GL, AG und VD.

#### 2.4.4.2. Importe

Herkunft der Importkontrollen nach Ländern

- Fische

|                 |    |      |            |   |      |
|-----------------|----|------|------------|---|------|
| Belgien         | 1  | ( 1) | Österreich | 2 | ( 1) |
| Dänemark        | 8  | (14) | Südafrika  | 1 | ( 3) |
| Deutschland     | 12 | (18) | Thailand   | 7 | ( 7) |
| Frankreich      | 42 | (17) | Tschechei  | 5 | ( 0) |
| Grossbritannien | 1  | ( 1) | USA        | 2 | ( -) |
| Italien         | 7  | ( 9) |            |   |      |

- Krebse

|          |   |      |            |   |      |
|----------|---|------|------------|---|------|
| Armenien | - | ( 2) | Australien | - | ( 1) |
|----------|---|------|------------|---|------|

Die Anzahl der Importkontrollen stieg im Vergleich zum Vorjahr von 74 auf 88 an.



Herkunft der Importkontrollen nach Zollämtern

| <u>Zollamt</u>                | <u>Einsendungen</u> |
|-------------------------------|---------------------|
| Boncourt .....                | 2 ..... ( 3)        |
| Basel.....                    | 12 ..... (17)       |
| Schaffhausen / Thayngen ..... | 5 ..... ( 0)        |
| Kreuzlingen.....              | 3 ..... ( 4)        |
| Romanshorn .....              | 0 ..... ( 0)        |
| Zürich.....                   | 8 ..... ( 8)        |
| St. Margrethen.....           | 5 ..... ( 0)        |
| Schaanwald .....              | 2 ..... ( 1)        |
| Campocologno.....             | 0 ..... ( 0)        |
| Müstair.....                  | 5 ..... ( 5)        |
| Castasegna .....              | 0 ..... ( 0)        |
| Brig .....                    | 0 ..... ( 1)        |
| St. Gingolph.....             | 0 ..... ( 0)        |
| Vallorbe.....                 | 0 ..... ( 0)        |
| Les Verrières .....           | 0 ..... ( 0)        |
| Le Locle .....                | 0 ..... ( 1)        |
| Genf-Flughafen.....           | 4 ..... ( 5)        |
| Bardonnex .....               | 40 ..... (16)       |
| Chavannes de Bogis .....      | 0 ..... ( 0)        |
| Chiasso.....                  | 1 ..... ( 1)        |
| Dirinella.....                | 0 ..... ( 0)        |
| Madonna di Ponte .....        | 1 ..... ( 2)        |

Die deutlichste Veränderung war beim Zollamt Bardonnex zu verzeichnen, wo die Anzahl kontrollierter Importe von 16 auf 40 anstieg. Bei allen anderen Grenzstellen waren die Veränderungen nur geringgradig.

2.4.5. Laboruntersuchungen

2.4.5.1. Allgemeine Untersuchungen (inklusive Importuntersuchungen, exklusive Projekte)

|                                   | <u>Anzahl Fälle</u> |       | <u>Anzahl Fische</u> |        |
|-----------------------------------|---------------------|-------|----------------------|--------|
| Sektionen / Paras. Untersuchungen | 328                 | (314) | 2811                 | (2107) |
| Bakteriologische Untersuchungen   | 180                 | (204) | 898                  | (1437) |
| Virologische Untersuchungen       | 211                 | (120) | 1960                 | (1084) |
| Histologische Untersuchungen      | 144                 | (117) | 724                  | (584)  |
| Serologische Untersuchungen       | 27                  | (21)  | 54                   | (60)   |

2.4.5.2. Spezielle Laboruntersuchungen

197 (205)





2.4.6. Infektiöse Erkrankungen

Erwähnt werden hier auch die im Rahmen von Projekten festgestellten meldepflichtigen Krankheiten. Diese sind in den Zusammenstellungen unter Punkt 2.2 nicht enthalten.

2.4.6.1. Virale Erkrankungen

Inland:

- Die VHS wurde insgesamt in 6 Fällen (Vorjahr 5 mit Projekten) nachgewiesen (4x Routinediagnostik, 2x Projekte). Betroffen waren 4 Anlagen in 4 Kantonen.
- Die IHN wurde im Berichtsjahr nie festgestellt (Vorjahr: 1).
- Die Zahl der IPN-Fälle stieg von 3 im Vorjahr auf 4 an, wobei ein Fall im Rahmen eines Projektes festgestellt wurde. Betroffen waren 3 Anlagen in 3 Kantonen.
- In einem Fall wurden bei einem Koi aus einem Quarantäne Becken SVC-Viren nachgewiesen.
- Andere Virusarten wurden im Berichtsjahr keine festgestellt.

Importe:

- Im Gegensatz zum Vorjahr, wo keine meldepflichtigen Krankheiten bei importierten Fischen zu verzeichnen waren, wurde im Berichtsjahr eine Probe positiv auf IPN getestet. Dies betraf einen Import aus Frankreich.

|                 | <u>VHS</u> |            | <u>IPN</u> |     | <u>IHN</u> |     |             | <u>VHS</u> |     | <u>IPN</u> |     |   |     |
|-----------------|------------|------------|------------|-----|------------|-----|-------------|------------|-----|------------|-----|---|-----|
|                 |            | <u>IHN</u> |            |     |            |     | Italien     |            |     |            |     |   |     |
| Belgien         | -          | (-)        | -          | (-) | -          | (-) | Italien     | -          | (-) | -          | (-) | - | (-) |
| Dänemark        | -          | (-)        | -          | (-) | -          | (-) | Oesterreich | -          | (-) | -          | (-) | - | (-) |
| Deutschland     | -          | (-)        | -          | (-) | -          | (-) | Südafrika   | -          | (-) | -          | (-) | - | (-) |
| Frankreich      | -          | (-)        | 1          | (-) | -          | (-) | Thailand    | -          | (-) | -          | (-) | - | (-) |
| Grossbritannien | -          | (-)        | -          | (-) | -          | (-) |             |            |     |            |     |   |     |

- Bei den von Grenzkontrollen stammenden untersuchten Krebsen wurden keine Hinweise auf Krebspest gefunden.

2.4.6.2. Bakterielle Erkrankungen

Nebst einer hohen Anzahl von Mischinfektionen war das RTFS eine der häufigsten nachgewiesenen Krankheiten. Deren Fälle nahmen im Vergleich zum Vorjahr auch leichtgradig zu. Deutlich geringer war dagegen mit lediglich 2 Fällen (Vorjahr 15) die bakterielle Kiemenschwellung, wie das RTFS ebenfalls eine durch Flexibakterien verursachte Erkrankung.

In einem Fall wurde das v.a. im Ausland in Fischzuchten gefürchtete Bakterium *Edwardsiella tarda* isoliert. Dabei handelte es sich um Fische aus einer Aquarienhaltung.

Bedeutend ist nach wie vor die Anzahl der Tuberkulosefälle bei Zierfischen (17; Vorjahr 15).

2.4.6.3. Pilzerkrankungen



Der meldepflichtige Krebspesterreger *Aphanomyces astaci* wurde in keinem Fall festgestellt. Hingegen konnte erstmals seit langem *Ichthyophonus hoferi*, der Erreger der sogenannten Taumelkrankheit nachgewiesen werden.

2.4.6.4. Parasitäre Erkrankungen

Beim Artenspektrum der nachgewiesenen Parasiten waren im Vergleich zum Vorjahr keine Veränderungen festzustellen. Dies trifft auch auf die Häufigkeit der einzelnen Arten zu. Wie gewohnt waren die häufigsten Erreger unter den Einzellern die Haut- und Kiemenparasiten *Ichthyobodo necator* (= *Costia necatrix*) und *Ichthyophthirius multifiliis* sowie bei den mehrzelligen Parasiten der Hautwurm *Gyrodactylus* sp. und der Kiemenwurm *Dactylogyrus* sp..

2.4.7. Nichtansteckende Krankheiten

Bei dieser Gruppe wurden die gleichen Krankheiten wie in den Vorjahren festgestellt, wobei es kaum zu Verschiebungen der Häufigkeit kam. Von wissenschaftlichem Interesse waren einzelne Tumore, die aber für die betroffenen Bestände nicht von Bedeutung sind, da es sich um Einzelfälle handelte.

2.4.8. Häufigkeitsverteilung des inländischen Untersuchungsmaterials nach Krankheitsarten (%)

|                                 | <u>2001</u><br>n=329 | <u>2000</u><br>n=329 |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|
| Virale Erkrankungen             | 2.4                  | 2.4                  |
| Bakterielle Erkrankungen        | 27.7                 | 33.1                 |
| Parasitäre Erkrankungen         | 44.1                 | 52.6                 |
| Mykologische Erkrankungen       | 4.6                  | 6.1                  |
| Umweltbedingte Erkrankungen     | 10.0                 | 16.1                 |
| Ernährungsbedingte Erkrankungen | 3.6                  | 4.0                  |
| Missbildungen                   | 1.8                  | 2.4                  |
| Tumore                          | 1.5                  | 0.6                  |
| Unbekannte Ätiologie            | 22.2                 | 25.2                 |

Fälle mit Mehrfachinfektionen durch eine Erregerart (z.B. Parasiten oder Bakterien) wurden nur einmal gezählt.



## 2.5. Meldepflichtige Krankheiten

2.5.1. Auftreten von Seuchen

| <u>Inland</u> | <u>Import</u> |      |   |      |
|---------------|---------------|------|---|------|
| VHS           | 6*            | ( 5) | 0 | ( 0) |
| IPN           | 5*            | ( 3) | 1 | ( 0) |
| IHN           | 0             | ( 1) | 0 | ( 0) |
| SVC           | 1             | ( 0) | 0 | ( 0) |
| Krebspest     | 0             | ( 0) | 0 | ( 0) |
| PKD           | 17*           | ( 3) | 0 | ( 0) |

\*) Nur ein Teil der aufgelisteten Fälle wurde im Rahmen der normalen diagnostischen Tätigkeit der NAFUS festgestellt. Bei den zusätzlichen Fällen handelte es sich um Diagnosen, die im Rahmen von Projekten gestellt wurden. Dies betraf 2 Fälle bei der VHS, 1 Fall bei der IPN und 14 Fälle bei der PKD. Bei letzterer wurde einer der 3 Fälle aus der Routinediagnostik vor Inkrafttreten der Meldepflicht gestellt.

2.5.2. Verteilungsmuster von VHS, IPN und IHN nach Kantonen

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

<sup>1)</sup> Ausland

Der festgestellte SVC-Fall betraf einen Zierfisch aus dem Kanton Thurgau. Im Vorjahr war kein SVC-Fall festgestellt worden.



### 2.5.3. Krebspest

Wie im Vorjahr wurde im Berichtsjahr kein Fall von Krebspest festgestellt.

### 2.5.4. PKD

Erstmals fällt die Proliferative Nierenkrankheit dieses Jahr unter die meldepflichtigen Fischseuchen. Die Krankheit wurde in 17 Fällen festgestellt, davon 14 bei Spezialuntersuchungen in Projekten und einmal vor Inkraftsetzen der Meldepflicht. Die Fälle verteilten sich auf die Kantone Baselland (6), Freiburg (3) und Waadt (8).

## 2.6. Beratungstätigkeit

In der folgenden Tabelle ist die telefonische Beratungstätigkeit aufgegliedert nach Sachgebiet und Fragesteller zusammengestellt.

| Sparte             |                     | Zucht    |          | Haltung   |           | Seuchen   |           | Krankheiten |            | Anderes    |            | Total      |            |
|--------------------|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Behörden           | Fischereiverwaltung | -        | 1*       | -         | -         | 12        | 6         | 39          | 9          | 31         | 11         | 82         | 37         |
|                    | Fischereiaufsicht   | 1        | -        | -         | -         | 5         | 7         | 38          | 10         | 23         | 12         | 67         | 29         |
|                    | Kantonstierarzt     | 1        | -        | 1         | 1         | 10        | 20        | 8           | 2          | 2          | 6          | 22         | 29         |
|                    | Bund                | -        | -        | 1         | 1         | 5         | 2         | 5           | -          | 15         | 6          | 26         | 9          |
|                    | Anderes             | -        | -        | 2         | -         | -         | -         | 5           | 4          | 12         | 8          | 19         | 12         |
| Privattierarzt     |                     | -        | -        | -         | -         | -         | -         | 30          | 43         | -          | -          | 30         | 43         |
| Fischzüchter       | Kantonal            | -        | -        | -         | -         | 5         | -         | 1           | 14         | 13         | 20         | 19         | 34         |
|                    | Privat              | -        | -        | -         | 3         | 9         | 13        | 29          | 63         | 34         | 50         | 72         | 129        |
| Zoologische Gärten |                     | -        | -        | -         | -         | -         | -         | 5           | 8          | 1          | 2          | 6          | 10         |
| Teichbesitzer      |                     | -        | -        | -         | 5         | 2         | -         | 106         | 87         | 5          | 4          | 113        | 96         |
| Aquarianer         |                     | -        | -        | 3         | 10        | 1         | -         | 156         | 112        | 13         | 7          | 173        | 129        |
| Industrie          |                     | -        | -        | 1         | -         | -         | -         | 3           | 1          | 11         | 1          | 15         | 2          |
| Universität        |                     | 2        | -        | 2         | -         | -         | -         | 7           | 9          | 7          | 7          | 18         | 19         |
| Andere             |                     | -        | 2        | 1         | -         | 3         | -         | 10          | 2          | 11         | 6          | 25         | 10         |
| <b>Total</b>       |                     | <b>4</b> | <b>3</b> | <b>11</b> | <b>20</b> | <b>52</b> | <b>42</b> | <b>442</b>  | <b>247</b> | <b>178</b> | <b>150</b> | <b>687</b> | <b>330</b> |

\*) Klein gedruckte Zahlen repräsentieren die Angaben des Vorjahres.

Zunehmend wurden Anfragen per e-mail gestellt. Diese sind im Berichtsjahr noch nicht statistisch erfasst worden. Dies ist aber für das laufende Jahr vorgesehen.



### 3. DIAGNOSTIK UND BERATUNGSTÄTIGKEIT WILD- UND ZOOTIERE

#### 3.1. Schwerpunkte

Haupttätigkeit im Rahmen der Diagnostik ist die postmortale Untersuchung von Wild-, Zoo- und exotischen Heimtieren sowie die Rissdiagnostik bei Haustieren. Für das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bereich Wildtiere, ist die Abteilung Wild- und Zootiere nationale Referenzstelle für Krankheiten freilebender Wildtiere sowie in der Diagnostik von Haustier-Rissen. Ausserdem wurde die Analyse von Krankheits- und Todesursachen der Zootiere des Zoologischen Gartens Basel und des Tierparks Dählhölzli in Bern durchgeführt. Schliesslich wurde eine grosse Zahl von exotischen Heimtieren untersucht, meist als Dienst für private Einsender. Die Krankheitsdiagnostik wird in Zusammenarbeit mit dem Institut für Veterinärbakteriologie, Parasitologie, Veterinärvirologie der Universität Bern durchgeführt.



### 3.2. Statistik Diagnostikeinsendungen Wild- und Zootiere 2001

#### 3.2.1. Wildtiere, Gehegetiere, Rissdiagnostik

| <u>Untersuchungsmaterial</u> | 2001 | (2000) |
|------------------------------|------|--------|
| Freilebende Wildtiere        | 100  | (159)  |
| Wildtiere aus Gehegen        | 31   | (35)   |
| Haustiere                    | 25   | (18)   |

#### Untersuchte Arten

|   | 2001 | (2000) |  | 2001 | (2000) |
|---|------|--------|--|------|--------|
| FLEDERTIERE   | 1    | (1)    | VÖGEL                                  | 29   | (29)   |
| Kleine Hufeisennase <i>Rhinolophus hipposideros</i> | 1    | (0)    | Uhu <i>Bubo bubo</i>                   | 2    | (2)    |
| INSEKTENFRESSER                                     | 6    | (32)   | Waldohreule <i>Asio otus</i>           | 1    | (0)    |
| Igel <i>Erinaceus europaeus</i>                     | 6    | (32)   | Waldkauz <i>Strix aluco</i>            | 1    | (0)    |
| NAGETIERE   | 5    | (11)   | Steinadler <i>Aquila cryseatos</i>     | 3    | (0)    |
| Eichhörnchen <i>Sciurus vulgaris</i>                | 1    | (1)    | Mäusebussard <i>Buteo buteo</i>        | 6    | (2)    |
| Biber <i>Castor fiber</i>                           | 4    | (10)   | Schwarzmilan <i>Milvus migrans</i>     | 1    | (0)    |
| HASENARTIGE   | 11   | (6)    | Rotmilan <i>Milvus milvus</i>          | 1    | (0)    |
| Feldhase <i>Lepus europaeus</i>                     | 9    | (6)    | Wanderfalke <i>Falco peregrinus</i>    | 0    | (1)    |
| Hauskaninchen <i>Oryctolagus cuniculus</i>          | 2    | (0)    | Lachmöwe <i>Larus rididundus</i>       | 0    | (1)    |
| RAUBTIERE   | 26   | (29)   | Weissstorch <i>Ciconia ciconia</i>     | 7    | (9)    |
| Fuchs <i>Vulpes vulpes</i>                          | 15   | (10)   | Höckerschwan <i>Cygnus olor</i>        | 0    | (2)    |
| Luchs <i>Lynx lynx</i>                              | 2    | (10)   | Hausgans <i>Anser anser</i>            | 0    | (1)    |
| Dachs <i>Meles meles</i>                            | 1    | (0)    | Haushuhn <i>Gallus gallus</i> f.dom.   | 0    | (3)    |
| Iltis <i>Mustelus putorius</i>                      | 2    | (1)    | Truthahn <i>Meleagris gallopavo</i>    | 2    | (0)    |
| Steinmarder <i>Martes foina</i>                     | 6    | (7)    | Ente sp. <i>Anas sp.</i>               | 3    | (5)    |
| Wolf <i>Canis lupus</i>                             | 0    | (1)    | Auerhahn <i>Tetrao urogallus</i>       | 1    | (0)    |
| UNGULATEN   | 78   | (101)  | Haus Sperling <i>Passer domesticus</i> | 0    | (1)    |
| Wildschwein <i>Sus scrofa</i>                       | 3    | (9)    | Zeisig <i>Carduelis spinus</i>         | 0    | (1)    |
| Gämse <i>Rupicapra rupicapra</i>                    | 12   | (14)   | Strauss <i>Struthio camelus</i>        | 1    | (0)    |
| Alpensteinbock <i>Capra ibex</i>                    | 1    | (5)    | TOTAL                                  | 156  | (212)  |
| Reh <i>Capreolus capreolus</i>                      | 15   | (25)   |  |      |        |
| Rothirsch <i>Cervus elaphus</i>                     | 3    | (1)    |  |      |        |
| Damhirsch <i>Dama dama</i>                          | 28   | (30)   |  |      |        |
| Sikahirsch <i>Cervus nippon</i>                     | 2    | (3)    |  |      |        |
| Hauschaf <i>Ovis ammon</i> f.dom.                   | 13   | (10)   |  |      |        |
| Hausrind <i>Bos primigenius</i> f.dom.              | 1    | (2)    |  |      |        |
| Hauschwein <i>Sus scrofa</i> f.dom.                 | 0    | (1)    |  |      |        |

3.2.2. Zoo Basel

|                     | 2001       | (2000)       |
|---------------------|------------|--------------|
| <b>Vögel</b>        | <b>97</b>  | <b>(72)</b>  |
| Psittaciformes      | 3          | (0)          |
| Passeriformes       | 17         | (23)         |
| Columbiformes       | 4          | (0)          |
| Ciconiiformes       | 13         | (20)         |
| Anseriformes        | 15         | (10)         |
| Galliformes         | 6          | (3)          |
| Cuculiformes        | 4          | (5)          |
| Übrige Arten        | 35         | (11)         |
| <b>Reptilien</b>    | <b>8</b>   | <b>(1)</b>   |
| Testudines          | 0          | (0)          |
| Serpentes           | 2          | (1)          |
| Sauria              | 6          | (0)          |
| <b>Amphibien</b>    | <b>0</b>   | <b>(2)</b>   |
| Anura               | 0          | (2)          |
| <b>Säugetiere</b>   | <b>70</b>  | <b>(140)</b> |
| Elephantidae        | 0          | (1)          |
| Leporidae           | 0          | (0)          |
| Otariidae           | 1          | (0)          |
| Primaten            | 14         | (16)         |
| Rodentia            | 30         | (62)         |
| Ruminantia/Camelid. | 11         | (45)         |
| Ursidae             | 2          | (3)          |
| Viverridae/Felidae  | 0          | (3)          |
| Übrige Arten        | 12         | (10)         |
| <b>TOTAL</b>        | <b>175</b> | <b>(215)</b> |

3.2.3. Tierpark Dählhölzli

|                       |           |             |
|-----------------------|-----------|-------------|
| <b>Säugetiere</b>     | <b>38</b> | <b>(20)</b> |
| Rodentia              | 9         | (3)         |
| Leporidae             | 8         | (3)         |
| Phocidae              | 2         | (0)         |
| Equidea               | 0         | (1)         |
| Primaten              | 2         | (0)         |
| Ruminantia, Camelidae | 10        | (10)        |
| Carnivora             | 6         | (0)         |
| Übrige Arten          | 1         | (1)         |
| <b>Vögel</b>          | <b>16</b> | <b>(17)</b> |
| Psittaciformes        | 0         | (0)         |
| Passeriformes         | 2         | (0)         |
| Ciconiiformes         | 0         | (1)         |
| Anseriformes          | 4         | (3)         |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Galliformes  | 1 | (6) |
| Übrige Arten | 9 | (7) |

|                            | 2001      | (2000)      |
|----------------------------|-----------|-------------|
| <b>Reptilien/Amphibien</b> | <b>8</b>  | <b>(2)</b>  |
| Testudines                 | 1         | (0)         |
| Sauria                     | 5         | (1)         |
| Amphibia                   | 2         | (1)         |
| <b>TOTAL</b>               | <b>62</b> | <b>(39)</b> |

3.2.4. Privateinsendungen

|                            |            |              |
|----------------------------|------------|--------------|
| <b>Vögel</b>               | <b>109</b> | <b>(100)</b> |
| Psittaciformes             | 50         | (60)         |
| Passeriformes              | 37         | (26)         |
| Columiformes               | 4          | (5)          |
| Ciconiiformes              | 1          | (2)          |
| Anseriformes               | 4          | (1)          |
| Übrige Arten               | 13         | (6)          |
| <b>Reptilien/Amphibien</b> | <b>99</b>  | <b>(65)</b>  |
| Testudines                 | 44         | (36)         |
| Serpentes                  | 39         | (21)         |
| Sauria                     | 7          | (4)          |
| Amphibia                   | 9          | (4)          |
| <b>Säugetiere</b>          | <b>47</b>  | <b>(34)</b>  |
| Primates                   | 12         | (1)          |
| Camelidae                  | 21         | (11)         |
| Ruminantia                 | 4          | (3)          |
| Mustelidae, Felidae        | 2          | (2)          |
| Leporidae                  | 1          | (6)          |
| Übrige Arten               | 7          | (11)         |

|              |            |              |
|--------------|------------|--------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>255</b> | <b>(199)</b> |
|--------------|------------|--------------|

3.2.5. Gesamtübersicht

|                         | 2001       | (2000) |
|-------------------------|------------|--------|
| Wildtiere, Gehegetiere, |            |        |
| Rissdiagnostik          | <b>156</b> | (212)  |
| Zoo Basel               | <b>175</b> | (215)  |
| Tierpark Dählhölzli     | <b>62</b>  | (39)   |
| Privateinsendungen      | <b>255</b> | (199)  |
| <b>TOTAL</b>            | <b>638</b> | (665)  |



### 3.3. Bemerkungen zur diagnostischen Tätigkeit

#### 3.3.1. Bleivergiftung bei Adlern

Ein Steinadler, der vor dem Verenden zentralnervöse Symptome gezeigt hatte, wurde mit dem Verdacht auf Bleivergiftung zur Untersuchung ans Zentrum für Fisch- und Wildtiermedizin gebracht. Leber und Niere dieses Adlers wurden zusammen mit den Organen von zwei weiteren Steinadlern, die aus dem selben Gebiet stammten und keine Anzeichen von Bleivergiftung zeigten (Vergleichstiere), an das Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Prof. F. Tataruch) geschickt, wo der Bleigehalt in den Organen gemessen wurde. Der Bleigehalt im ersten Tier war deutlich erhöht und damit verdächtig aber noch nicht beweisend für eine Bleivergiftung. Der zweite untersuchte Steinadler wies niedrige Bleiwerte auf, während bei dem dritten Adler eine extrem hohe Bleikonzentration gemessen werden konnte. Dieses Tier wies in der Leber im Vergleich zu dem in der Literatur als beweisend für eine Bleivergiftung angegebenen Schwellenwert eine ca. 6-fach höhere Bleikonzentration auf. Bei keinem der drei untersuchten Adler konnten Schrotkugeln festgestellt werden.

#### 3.3.2. Untersuchung eines Jungluchses

Im Winter 2001 wurden Kadaverteile eines Jungluchses von der Abteilung Wild- und Zootiere untersucht. Insgesamt konnten 4 Schrotkugeln in den vorhandenen Kadaverteilen festgestellt werden. Eine Kugel ist unmittelbar für das Verenden des Tieres mitverantwortlich, während die anderen Schrote mit grösster Wahrscheinlichkeit von einem länger zurückliegenden Beschuss stammen, der nicht zum Tod des Tieres führte.

#### 3.3.3. Histoplasmose bei einem Dachs

Bei einem stark abgemagerten Dachs aus dem Kanton St. Gallen konnte eine kutane Histoplasmose festgestellt werden. Diese relativ seltene, durch den Pilz *Histoplasma capsuatum* hervorgerufene Erkrankung, kann Mensch und Tier befallen und ist in der Regel auf südliche Länder begrenzt. Erkrankungsfälle beim Dachs wurden erst vereinzelt beschrieben.

#### 3.3.4. Rissdiagnostik

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 18 Rissbeurteilungen an Haus- und Wildtieren durchgeführt. Die Tiere stammten aus den Kantonen TG (5), BE, BL (je 3), LU (2) sowie AG, GR, SG, VD, VS (je 1). In 10 Fällen (8 Schafe, 1 Reh und 1 Hauskaninchen) wurden Hunderisse diagnostiziert. Bei 2 Schafen konnte die Diagnose Fuchsriss gestellt werden. In einem Fall konnte ein Riss diagnostiziert, der Predator jedoch nicht identifiziert werden. Bei 5 Rehen konnte aufgrund des Fehlens von Rissverletzungen der Rissverdacht nicht bestätigt werden.

#### 3.3.5. Chronische Bronchitis und parasitäre Bronchopneumonie bei einem Alpensteinbock

Das Tier war abmagert und schwach und wurde von einem Wildhüter erschossen. Bei der Sektion wurde eine hochgradige chronische Bronchitis mit schweren Verengungen der Luftwege festgestellt. Diese Veränderungen stehen möglicherweise in Zusammenhang mit der Parasiten-Infestation der Lungen.

#### 3.3.6. Vergiftung bei jungen Feldhasen





Zwei junge Feldhasen wurden am Rand von einem frisch gespritzten Kartoffelacker tot gefunden. Auffällig war die gelbliche Verfärbung des Felles an den Pfoten. Im Rechtsmedizinischen Institut der Universität Bern wurden Dinitrophenole im Mageninhalt qualitativ nachgewiesen. Diese Substanz ist anwesend im Herbizid DINOSEB, das im Kartoffelacker gebraucht wurde. DINOSEB ist giftig und kann sowohl über die Haut als auch über die Schleimhäute und den Magen-Darmtrakt aufgenommen werden.

3.3.7. Räude bei einem Igel

Bei einem Igel aus dem Kanton Bern wurde eine schwere generalisierte Hautverdickung festgestellt. Diese Hautentzündung war durch einen schweren Befall mit *Sarcoptes*-Milben verursacht. Ob eine primäre virale Infektion vorliegt, ist noch nicht klar.

3.3.8. Allergische Bronchitis bei einem Reh

Bei einem auf der Jagd geschossenen Reh wurden als Zufallsbefund zahlreiche Luftblasen festgestellt. Pathologisch sind diese Luftblasen auf Dilatation der Bronchien zurückzuführen. Histologisch lässt sich eine schwere eosinophile Entzündung mit Hypertrophie der Bronchialmuskulatur und Hypersekretion der Schleimzellen charakterisieren. Bei Haustieren ist dieses Bild charakteristisch für einen allergischen Prozess (Asthma bronchiale). Die Ursache im vorgestellten Fall ist unklar.

3.3.9. Hämorrhagische Krankheit der Hirsche

Im Jahr 2001 wurden beim untersuchten Rotwild keine Hinweise auf das Vorkommen der Hämorrhagischen Krankheit der Hirsche gefunden. Die Abteilung Wild- und Zootiere ist das Schweizer Referenzlabor für diese anzeigepflichtige Tierseuche.

3.4. **Beratungstätigkeit**

Die telefonische Beratungstätigkeit von Mitarbeitern der Abteilung Wild- und Zootiere wurde 2001 insbesondere von kantonalen Wildhütern und Organen der Jagdverwaltung, Tierärzten, Journalisten sowie von privaten Tierhaltern in Anspruch genommen. Der Bereich der telefonischen Beratungstätigkeit umfasst in erster Linie Auskünfte betreffend Krankheiten freilebender Wildtiere, Haltung und Krankheiten von Zoo- und Heimtieren, die chemische Immobilisation von Wildtieren, Haltung von Zuchtschalenwild sowie Jungtieraufzucht von Wildtieren.



#### 4. REFERENZTÄTIGKEITEN

Nach der erfolgreichen Akkreditierung im Jahre 2001 fand im September des Berichtsjahres das erste Überwachungsaudit statt. Dieses wurde nach der neu gültigen Norm ISO/IEC 17025 durchgeführt, was einige Anpassungen bedingte. Die Begutachtung fiel mit lediglich 5 nicht zwingenden Auflagen sehr positiv aus. Mit diesem Resultat kann die NAFUS weiterhin den hohen Qualitätsansprüchen gerecht werden und erfüllt die vom Bundesamt für Veterinärwesen gestellten Anforderungen an ein auf nationaler Ebene tätiges Diagnostiklabor.

Auch im Jahre 2001 hat das FIWI wieder erfolgreich an den internationalen Ringtests, organisiert durch das Europäische Referenzlabor, teilgenommen. Damit besteht ein weiteres Element zur Qualitätssicherung der diagnostischen Arbeit am FIWI. Durch die Teilnahme an der jährlich vom Europäischen Referenzlabor und der EU organisierten Tagung wird auch sichergestellt, dass der neueste Stand der anerkannten Diagnostikmethoden bekannt ist.

Mit der Einführung der Meldepflicht für die Proliferative Nierenkrankheit PKD wurde das bisherige Spektrum der Referenztätigkeit der NAFUS (VHS, IHN, IPN, SVC, ISA und Krebspest) erweitert, indem die Untersuchungsstelle neuerdings auch Nationales Referenzlabor für die Diagnostik der PKD ist.

Die Abteilung für Wild-und Zootiere (Nationales Referenzlabor für Hämorrhagische Krankheit der Hirsche) wurde im Jahre 2001 zusammen mit der Haustierpathologie akkreditiert. Die Akkreditierung erstreckt sich auf die diagnostische Tätigkeit der Abteilung; damit ist jetzt die gesamte Diagnostik des FIWI akkreditiert und das gesamte Zentrum lebt denselben Qualitätsansprüchen nach.



## 5. FORSCHUNG UND PROMOTIONEN

### 5.1. Einleitung

Die Forschung am FIWI gliedert sich in zwei Hauptrichtungen: Die eine Richtung betrifft Untersuchungen zur Interaktion zwischen infektiösen Krankheitserregern und dem Wirtstier. Diese Richtung schliesst Arbeiten zur Entwicklung neuer diagnostischer Nachweismethoden für die Krankheitserreger ebenso ein wie Untersuchungen zur Immunreaktionen des Wirts oder zur Epidemiologie. Die zweite Forschungsrichtung am FIWI befasst sich mit dem Einfluss nicht-infektiöser Umweltfaktoren auf die Gesundheit von freilebenden Tieren (ökopathologische Fragestellungen). Die beiden Forschungsrichtungen sind eng miteinander verbunden. Im Folgenden sind die durchgeführten bzw. laufenden Projekte in einer Übersicht zusammengestellt und anschließend werden ausgewählte Projekte kurz vorgestellt.

### 5.2. Projektzusammenstellung

| <b>Projekt</b>   | <b>Finanzierung</b>                | <b>Verantwortlicher</b> |
|--|------------------------------------|-------------------------|
| Echinokokkose bei Primaten mit Berücksichtigung der Zwischenwirte und dem Personal im Zoo Basel  | Zoo Basel/Eigenmittel              | Rehmann/Segner          |
| Infektiöse Keratokonjunktivitis der kleinen Wiederkäuer (Gämsblindheit)  | BUWAL                              | Janovsky                |
| Piroplasmosis bei ausgewilderten Przewalskipferden in der Mongolei   | Universität Salzburg               | Rüegg/Robert            |
| Managementplan Klassische Schweinepest   | BUWAL                              | Janovsky/(Giacometti)   |
| Meldepflichtige virale Fischseuchen in der Schweiz: Ermittlung der Seuchenlage in der Schweiz unter Einbezug neuer Untersuchungsmethoden | BVET                               | Knüsel/Wahli            |
| Parasit-Wirt Interaktion zwischen <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> und der Forelle  | Eigenmittel                        | Pugovkin/Wahli          |
| Verbreitung der PKD in Bachforellenpopulationen der Schweiz  | BUWAL                              | Schmidt-Posthaus/Wahli  |
| Etablierung neuer Diagnostikmethoden zum Nachweis der PKD bei Bachforellen   | BVET/BUWAL                         | Schubiger/Wahli         |
| Immuntoxische Wirkung von PAH bei Fischen  | Eigenmittel                        | Riesen/Segner           |
| Die Wirkung von Liponsäure auf die Zytotoxizität von Zn, Cu und Wasserstoffperoxyd   | Tetra Werke, Melle (D) (Industrie) | Segner                  |
| <b>Projekt</b>   | <b>Finanzierung</b>                | <b>Verantwortlicher</b> |



|   |  |              |
|---|--|--------------|
| Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee  | Fischerei-Inspektorat Bern                   | Bernet/Wahli |
| Disruption der Gonadenentwicklung beim Zebrafisch durch Östrogene   | NOTOX DD s'Hertogenbosch (NL) (Industrie)    | Wahli/Segner |
| Ovotestis bei Rotaugenpopulationen aus Schweizer Gewässern  | BUWAL  | Wahli/Bernet |
| Insulin-like growth factors I als Vermittler der Östrogenwirkung auf die Gonaden von Fischen                                    | NF   | NN/Segner    |
| Biomonitoring in Fließgewässern des Kantons Bern (Syntheseprojekt)  | Gewässer- und Bodenschutzlabor BE            | Bernet       |
| Gesundheitszustand der Bachforellen in der Saane. Zustandsanalyse vor In-Betriebnahme der Kehrlicht-Verbrennungsanlage Fribourg | Pronat AG, Schmiten Fr                       | Bernet/Wahli |
| Untersuchung der Biozönose im Linthkanal im Bereich der Salzwassereinleitung der KVA Niederurnen                                | KVA Linthgebiet Niederurnen                  | Wahli/(Holm) |
| Einfluss der Wasserqualität der Emme auf den Gesundheitszustand von Fischen   | Gewässer- und Bodenschutzlabor BE            | Bernet/Wahli |
| Pathologie von Futter-Zusätzen bei Forellen   | Hoffmann-Roche, Village Neuf (F) (Industrie) | Wahli/Segner |

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

- 5.3. **Projekte zu infektiösen Erkrankungen von Fischen, Wild- und Zootieren**  
Im Bereich der Wild- und Zootiere bildete die Untersuchung der „**Echinokokkose bei Primaten mit Berücksichtigung der Zwischenwirte und dem Personal im Zoo Basel**“ (**Dissertation Patrick Rehmann**) einen Arbeitsschwerpunkt im Jahre 2001. Die Studien erfolgen in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Parasitologie (Prof. Dr. B. Gottstein) und dem Zoologischen Garten Basel; der Zoologische Garten Basel ist auch wesentlich an der Finanzierung des Projektes beteiligt.

Auslöser für die Studie waren fünf Todesfälle von Javaneraffen und der Todesfall von einem Gorilla im Zoologischen Garten Basel. Bei allen Tieren wurde ein Befall mit dem kleinen Fuchsbandwurm (*Echinococcus multilocularis*) festgestellt. Die Affen gelten, wie auch die Menschen, als Fehl - Zwischenwirte des Parasiten. Im natürlichen Infektionszyklus des Bandwurms dienen kleine Säugetiere wie z.B. Mäuse als Zwischenwirte. Diese stecken sich durch die Aufnahme von Eiern an. Daraus entwickeln sich Larvenstadien, die sich v.a. in der Leber festsetzen und tumorartig wachsen. Wenn eine infizierte Maus von einem Endwirt, wie z.B. dem Fuchs, aber auch einem Hund, einer Katze u.a. gefressen wird, schliesst sich



der Kreis. Im Darm der Fleischfresser bilden sich dann die Adultstadien. Diese produzieren Eier, die mit dem Kot zusammen ausgeschieden werden. Mögliche Ansteckungsquellen für den Menschen sind somit zum einen ungenügend entwurmete Hunde und Katzen im eigenen Haushalt und zum anderen Füchse, die als Kulturfolger oft in menschlicher Nähe anzutreffen sind.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des Forschungsvorhabens, die epidemiologischen Zusammenhänge für den Fuchsbandwurm-Befall der Affen im Basler Zoo aufzuzeigen und die aktuelle Situation zu analysieren. Da es sich bei der Echinokokkose um eine Zoonose handelt, und somit die Übertragung auf den Menschen möglich ist, soll zudem geklärt werden, ob eine Infektionsgefahr für das Zoo-Personal besteht. Zur Abklärung der Prävalenz der Alveolären Echinokokkose (AE) bei den Javaneraffen wurden eine serologische und eine Ultraschall-Untersuchung durchgeführt. Fünf Tiere zeigten in der Ultraschall-Untersuchung Läsionen, die für AE verdächtig waren. Nur wenige Affen waren serologisch positiv. Da sich die positiven Resultate der beiden Untersuchungen nur wenig überlappten, wurden in einer zweiten Untersuchung ausgewählte Tiere genauer untersucht. Zusätzlich wurden alle vorhandenen Sera ein zweites Mal analysiert mittels einem Anti-Affen-IgG anstelle des vorher verwendeten Anti-Menschen-IgG. Um den aktuellen Infektionsdruck auf die Fehlrsp. Zwischenwirte abschätzen zu können, wurde bei im Kanton Basel-Stadt gefangenen Füchsen eine parasitologische Kotuntersuchung veranlasst. Zusätzlich wurden die eingefangenen Schadnager des Zoos einer Sektion unterzogen. Aus Sicherheitsgründen wurden die Angestellten des Zoos serologisch auf spezifische Antikörper gegen den Fuchsbandwurm untersucht. Eine sichere Bestimmung der Infektionswege der Affen ist nicht möglich, da die Ansteckungen lange zurück liegen. Denkbar sind zum einen eine indirekte Infektion via Futter (Gras, Mais, etc.) oder Äste, die in Kontakt waren mit Ei-haltigem Kot. Zum anderen könnten Füchse oder Katzen das äussere Gehege direkt kontaminiert haben. Die Resultate der Studie werden zur Zeit ausgewertet und werden im Verlaufe des nächsten Jahres publiziert werden.

Im Projekt „**Infektiöse Keratokonjunktivitis der kleinen Wiederkäuer (Gämsblindheit)**“ standen im Berichtsjahr Arbeiten zum Infektionszyklus sowie zur Impfung von Schafen im Vordergrund. Die Durchseuchung der Schweizer Schafherden mit *M. conjunctivae* wurde mittels der am Institut für Veterinärbakteriologie für den Nachweis von *M. conjunctivae*-Antikörpern entwickelten Testmethode (ELISA) untersucht. Bei 123 getesteten Schafherden aus der ganzen Schweiz wurde eine sehr hohe Antikörperprävalenz festgestellt. Diese Befunde, zusammen mit den Ergebnissen der in den vergangenen Jahren im Rahmen des Projektes Gämsblindheit durchgeführten Untersuchungen lassen die Schlussfolgerung zu, dass sich der Infektionszyklus von *M. conjunctivae* in den Schweizer Schafherden von selbst aufrecht erhält und die Schweizer Schafe daher ein Reservoir für *M. conjunctivae* darstellen. Bei den Gämsen, von denen während der Hochjagd 1999 in Graubünden Seren gesammelt wurden, war die Seroprävalenz hingegen sehr gering. Auch in Subpopulationen, in denen in den letzten Jahren Erkrankungsfälle registriert wurden, war die Antikörperprävalenz sehr gering. Die Gämse dürfte daher lediglich einen Sackgassenwirt für Infektionen mit *M. conjunctivae* darstellen.



Die Impfversuche mit Schafen im Jahre 2001 waren teilweise eine Wiederholung der Versuche von 1999 und 2000 ein, zusätzlich wurde aber ein neu entwickelter Impfstoff getestet. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit den Befunden aus den vorhergegangenen Jahren. Durch die intramuskulär verabreichten Impfstoffe konnte in den Schafen eine Immunantwort hervorgerufen werden, die jedoch keine schützende Wirkung gegen Infektion mit *M. conjunctivae* hatte.

Auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse scheint es sinnvoll, sich in den zukünftigen Arbeiten vor allem auf Aspekte des Managements der Krankheit und weniger auf pathologische Fragestellungen zu konzentrieren. Damit ist der am FIWI durchgeführte Teil der Forschungsarbeiten zur Gämbsblindheit vorerst zu einem Abschluss gebracht.

Neu begonnen im Berichtsjahr wurde das Projekt „**Piroplasmosis bei ausgewilderten Przewalskipferden in der Mongolei**“ (Dissertation Simon Rüegg, Finanzierung Zoo Salzburg). Die Untersuchungen werden unter der Betreuung durch den Zoo Salzburg (Österreich), die ITG (International Takhi Group) und der Abteilung für Zoo- und Wildtierpathologie der Universität Bern durchgeführt. Eine Piroplasmose-Infektion ist vermutlich die Ursache für die bei ausgewilderten Przewalskipferden (*Equus przewalski*) beobachteten erhöhten Mortalität. Ziel der Arbeit ist es, zu evaluieren, welches Risiko für neu ausgewilderte Individuen besteht, mit Piroplasmose angesteckt zu werden. Dazu wurde die Entwicklung von *Babesia caballi* und *Theileria equi* im Vektor, der Zecke *Dermacentor nuttalli*, in einem deskriptiven Model zusammengestellt. Zudem wurde eine altersstratifizierte Seroprävalenz bei domestizierten Pferden, die sich auf den gleichen Weiden und an den gleichen Wasserlöchern aufhalten, wie die Przewalskipferde, erhoben. Weitere Untersuchungen bezüglich der Zeckenentwicklung, der Kleinsäugerpopulation und der Immunreaktion des equinen Wirtes gegen Zecken und Piroplasmen sind notwendig, um langfristig das Infektionsrisiko abzuschätzen.

Im Bereich der **Forschungsarbeiten zu infektiösen Krankheiten bei Fischen** wurde schwerpunktmässig auf drei verschiedenen Gebieten gearbeitet. Diese betrafen meldepflichtige virale Fischseuchen und die beiden durch Parasiten verursachten Krankheiten Ichthyophthiriosis und Proliferative Nierenkrankheit (PKD).

Das Forschungsvorhaben „**Meldepflichtige virale Fischseuchen in der Schweiz: Ermittlung der Seuchenlage in der Schweiz unter Einbezug neuer Untersuchungsmethoden**“ (Dissertation R. Knüsel) hat folgende Ziele: (1) Etablierung neuer Nachweismethoden (RT-PCR) für meldepflichtige Fischseuchen, (2) Ermittlung der Virus-Seuchenlage bei Salmoniden und Nichtsalmoniden in Zuchten und freien Gewässern in der Schweiz durch Einsatz der konventionellen (Virusisolation, Antikörpernachweis) und neuen (RT-PCR) Diagnostikmethoden, Vergleich der Resultate mit Daten der Diagnostik der letzten 20 Jahre sowie den Daten einer vor 15 Jahren durchgeführten Untersuchung, und (3) Vergleich der neu etablierten Diagnostik mit den herkömmlichen Methoden.



Zwischen Anfang April und Ende Juni 2001 fand eine zweite Probenahme statt, nachdem eine erste Kampagne bereits im Herbst 2000 durchgeführt worden war. Die Frühlingsprobenahme 2001 beschränkte sich auf Fischzuchten und es wurde die Gelegenheit genutzt, auch Fischarten zu untersuchen, die nur in dieser Jahreszeit in den Fischzuchten gehalten werden (insbesondere Brütlinge von Hecht, Felchen und Äschen). In dem Projekt wurden insgesamt etwa 5000 Fische aus 113 Gewässern und 85 Fischzuchten auf anzeigepflichtige Viruserkrankungen untersucht. Die serologische Analyse von 1917 Proben ergab 120 positive Seren. Die virologische Untersuchung von 528 Probenpools, die aus je 5-10 Fischen gebildet waren, ergab 4 positive Standorte.

Zur Erlernung der RT-PCR-Technik für den Virusnachweis hat Ralph Knüsel im Januar 2001 das deutsche Referenzlabor für Fischkrankheiten auf der Insel Riems besucht. Die Einführung der Methode am FIWI liess sich jedoch aufgrund von zeitlichen Verzögerungen beim Umbau des neuen Forschungslabors nicht mehr in 2001 realisieren und ist nun für das erste Quartal 2002 vorgesehen.

Das Projekt „**Parasit-Wirt Interaktion zwischen *Ichthyophthirius multifiliis* und der Forelle**“ (Dissertation D. Pugovkin) hat sich im Jahre 2001 vor allem auf die Entwicklung einer *in vitro*-Methode zur Haltung des Parasiten im Labor konzentriert. Mit dem Testen verschiedenster Kultursysteme konnten erste Erkenntnisse zu den Ansprüchen des Parasiten für die *in vitro*-Kultur gewonnen werden. So zeigt der Parasit z.B. in Zellmedium bzw. auf Fischzellkulturen eine gegenüber Wasser deutlich verbesserte Überlebensfähigkeit. In einigen der getesteten *in vitro* Kultursystemen zeigt *Ichthyophthirius multifiliis* eine Entwicklung und auch ein gewisses Wachstum. Allerdings gelang es bisher noch nicht, den vollständigen Zyklus im Labor zu etablieren.

Ein häufig auftretendes Problem war eine Kontamination der Primärkulturen mit dem Ciliaten *Tetrahymena corlissi*. *T. corlissi* lässt sich morphologisch nur schwer von jungen Stadien von *I. multifiliis* unterscheiden. Dieses Problem konnte mit der Entwicklung einer PCR-Methode zum Nachweis der Reinheit von Primärisolaten gelöst werden. Die Methodik dieses Testes wurde publiziert (siehe Literaturliste).

Über die Arbeiten wurde auch in einem Artikel im Rahmen eines Forschungsreportagenwettbewerbes im Unipress berichtet.



Der dritte Schwerpunkt bei den Untersuchungen zu infektiösen Fischkrankheiten lag im Jahre 2001 auf der **proliferativen Nierenerkrankung (PKD – proliferative kidney disease) der Salmoniden**.

Der für die PKD verantwortliche Erreger ist der zum Stamm der Myxozoa gehörende Parasit *Tetracapsula bryosalmonae*. Die PKD rückte im Zusammenhang mit den Schweiz-weiten Rückgängen der Bachforellenfänge ins Zentrum des Interesses. Im Herbst 2000 wurden aus über 60 Fischzuchten und aus mehr als 100 auf die ganze Schweiz verteilten Gewässern Forellen entnommen, um sie auf Befall mit PKD zu untersuchen. Die histologische Auswertung der Nierenschnitte von diesen Fischen konnte im Berichtsjahr fertiggestellt werden. Die Resultate zeigten, dass der Parasit weiter verbreitet ist als dies aufgrund einer Auswertung der an der NAFUS vorhandenen diagnostischen Daten aus den letzten 20 Jahren erwartet worden war. In 11% der Fischzuchten wurden Tiere mit PKD gefunden, wobei nur private Farmen betroffen waren, bei den kantonalen Fischzuchten konnte in dieser Untersuchung keine PKD festgestellt werden. Bei den Freilanduntersuchungen wurde die Krankheit an 33% der untersuchten Fliessgewässer diagnostiziert. Dabei handelte es sich v.a. um Fliessgewässer nördlich der Alpen, mit lediglich zwei Ausnahmen, einem Fluss im Tessin, und einem im Wallis. Beim Vergleich der Ergebnisse der makroskopischen Untersuchung mit der histologischen Auswertung fielen sowohl bei den Flüssen als auch in den Fischzuchten 3% falsch positive und 6% falsch negative Tiere auf. Bei den falsch positiven Tieren handelte es sich um Tiere mit klinischen Anzeichen einer PKD, wie z.B. Schwellung der Niere. Als Ursache wurde hier jedoch meistens eine Pilzinfektion festgestellt, in einigen Fällen liessen sich die klinischen Zeichen nicht erklären. Bei den makroskopisch falsch negativ diagnostizierten Tieren handelte es sich um sehr leichte Fälle der PKD, entweder Tiere zu Beginn einer Erkrankung oder Tiere, die eine Infektion des Vorjahres überlebt hatten und wenig bis keine Nierenveränderungen mehr zeigten. Bei diesen Tieren konnte der Parasit nur noch mit Hilfe der Immunhistochemie mit einem polyklonalen Antikörper in den Nierentubuli nachgewiesen werden. An einem internationalen Workshop zur PKD in Kastanienbaum sowie an der internationalen Konferenz der Fischpathologen in Dublin wurden die Daten vorgestellt; zudem wurden die Ergebnisse zur Publikation bei Journal of Fish Diseases eingereicht.

Das Methoden-Spektrum zum Nachweis von PKD an der NAFUS wurde im Berichtsjahr um immunhistochemische Methoden erweitert. Dabei konnte gezeigt werden, dass mit einer histologischen Beurteilung alleine nicht alle positiven Fische erkannt werden. Insbesondere Parasiten in den Nierentubuli können nicht sicher angesprochen werden. Nachdem neuere Untersuchungen darauf hinweisen, dass die längere Zeit als spezifisch propagierte Lektin-histochemische Methode zu falsch positiven Resultaten führen kann, drängte sich die Entwicklung neuer Methoden auf. Ausserdem werden von der Lektin-histochemischen Färbung die Stadien in den Nierentubuli ebenfalls nicht erkannt. Im Sommer des Berichtjahres wurde daher mit einer Dissertation an der NAFUS begonnen, welche zum Ziel hat, die verschiedenen derzeit national und international angewandten Methoden zu vergleichen und die PCR-Methodik an der NAFUS einzuführen. Ein sicherer Nachweis des Parasiten ist auch mit Blick auf die seit Frühling 2001 bestehende Meldepflicht für PKD in der Schweiz von entscheidender Bedeutung. Die neu zu entwickelnden Methoden sollen eingesetzt werden, um Fragen zum Verbleib des Parasiten im Winter und Frühling sowie zur Resistenzbildung bei





befallenen Fischen zu beantworten. Grundlage für diese Abklärungen ist ein Projekt an der Langeten und Versoix, wo Fische verschiedener Herkunft gehalten und regelmässig beprobt werden. Die Auswertung dieser Versuche und die Methodenentwicklung bzw. -validierung werden auch im kommenden Jahr einen Forschungsschwerpunkt an der NAFUS bilden.

#### 5.4. Projekte mit ökopathologischem Hintergrund

Die Forschungsarbeiten zu der Einwirkung nicht-infektiöser Umweltfaktoren auf Fische haben sich im Jahre 2001 vor allem auf drei Themenkreise konzentriert: die Analyse zellulärer Wirkmechanismen toxischer Stoffe, Untersuchungen zu Störungen in den reproduktiven Organen, sowie Arbeiten zu den Veränderungen im Gesundheitszustand von Fischen, wie sie seit mehreren Jahren in Schweizer Gewässern, insbesondere im Mittelland, beobachtet werden.

Ein zellulärer Mechanismus, über den viele persistente Umweltchemikalien, u.a. polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAH), toxische Wirkungen in exponierten Organismen auslösen, ist die rezeptorvermittelte Induktion des Enzyms Cytochrom P4501A (CYP1A). PAHs haben eine toxische Wirkung auf das Immunsystem von Fischen, wobei der dieser Wirkung zugrunde liegenden Mechanismus derzeit unbekannt ist. Unsere Arbeitshypothese ist, dass die immuntoxische Wirkung von PAHs zumindest teilweise über CYP1A vermittelt wird. Als ein erster Schritt in der Bearbeitung dieser Fragestellung hat Ivan Riesen in seiner Diplomarbeit **„Benzo(a)pyrene induction and immunohistochemical localization of cytochrome P4501A in the head kidney of rainbow trout“** untersucht, (1) ob es eine basale/konstitutive Expression von CYP1A in Immunzellen von Fischen gibt, und (2) ob das CYP1A der Immunzellen durch Exposition an PAH induziert wird. Dazu wurde zunächst gezeigt, dass die Exposition von Regenbogenforellen an Benzo(a)pyren (BaP) – eine PAH-Verbindung - zur Induktion der katalytischen CYP1A-Aktivität in der Kopfniere führt. Die Induktion konnte mittels Western Blot auch auf der Proteinebene nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis legt nahe, dass das BaP in der Kopfniere zu einer rezeptorvermittelten Aktivierung des CYP1A-Gens führt. Die Kopfniere von Fischen ist ein heterogen zusammengesetztes Gewebe, das neben hämatopoietischen Zellen - einschliesslich Leukozyten und Leukoblasten - auch endokrine Anteile (Interrenal- und Chromaffin-Organ) und sehr viele Gefässendothelien enthält. Daher war mit dem Nachweis der CYP1A-Induktion an Kopfnieren-Homogenaten noch nicht der Beweis erbracht, dass die CYP1A tatsächlich in Zellen des Immunsystems exprimiert wird. Im nächsten Schritt der Diplomarbeit wurde daher eine zelluläre Lokalisierung von CYP1A mittels Immunhistochemie durchgeführt, und zwar sowohl an Gewebeschnitten wie an isolierten Kopfnierenzellen. Die Ergebnisse belegen zum erstenmal für Fische, dass Immunzellen tatsächlich induzierbare CYP1A exprimieren. In zukünftigen Arbeiten muss nun die exakte Natur der CYP1A-positiven Immunzellen identifiziert werden.

Die Arbeiten zu Störungen der Fortpflanzungsorgane von Fischen haben sich im Berichtsjahr vor allem auf Felchen aus dem Thunersee konzentriert. Felchen bilden die Haupteinahmequellen der Berufsfischer im Thunersee, daher hat das Auftreten von Missbildungen unbekannter Ätiologie grosse Besorgnis ausgelöst. Das FIWI untersuchte im Rahmen des Projektes **„Gonadenveränderungen bei Felchen aus dem Thunersee“** über das ge-



samte Jahr hinweg Stichproben von im Thunersee gefangenen Felchen auf makroskopische und mikroskopische Veränderungen der Gonaden. In Form eines Berichtes an das Fischerei-Inspektorat Bern wurden die Beobachtungen dokumentiert und zusammengefasst. Die wesentlichen Befunde waren das Auftreten von Hermaphroditismus und von morphologischen Anomalien. Hermaphroditismus (bei 11 aus 159 selektiv und stichprobenmässig untersuchten Tieren) manifestierte sich in drei verschiedenen Formen: (1) konsekutive Mischgonaden, bei denen sich ovarielles Gewebe und Hodengewebe auf ein und demselben Gonadenstrang abwechselten; (2) sexuell unterschiedliche Gonadenstränge, wenn im selben Fisch der eine Gonadenstrang als Ovar, der andere als Hoden ausgebildet war und (3) einzelne im Hodengewebe liegende Eizellen oder im Ovar liegende Spermien. Neben den Zwitterbildungen zeigten die untersuchten Gonaden jedoch noch eine Reihe weiterer morphologischer Anomalien: Von den 149 stichprobenmässig untersuchten Felchen waren 49 Weibchen (59%) und 45 Männchen (70%) betroffen. Häufige und typische Bilder waren asymmetrisch ausgebildete Ovarien (18%), Weibchen mit nur einem Gonadenstrang (18%), Kompartimentierung der Gonadenstränge in mehrere Loben (45% der Männchen, 13% der Weibchen), Einschnürungen an den Hoden (11%) und Verwachsungen von Teilen der Gonaden mit dem Bauchfell der Körperhöhle (19% der Männchen, 12% der Weibchen). Keine der beschriebenen Gonadenveränderungen aus dem Thunersee wurden bei den Felchen aus dem Bielersee vorgefunden.

Beobachtungen von Felchenzwittern sind für die Schweiz nicht neu. Seit 1927 liegen mehrere schriftliche Dokumentationen von Zwittern bei Felchen aus mehreren Schweizer Seen vor. Auch wurden bei anderen Fischarten aus anderen schweizerischen Gewässern ähnliche Veränderungen an den Gonaden (Asymmetrie, Aplasie, Kompartimentierungen, Konstriktionen) festgestellt. Im Thunersee wurden die Beobachtungen bei Felchen im Jahre 2000 jedoch zum erstenmal beobachtet. Einzigartig ist das plötzliche Auftreten, die Häufigkeit und die grosse Variation der Ausprägung der Gonadenveränderungen. Die Ursachen der Veränderungen sind unklar. Sowohl endogene als auch exogene Faktoren kommen in Frage.

Die am FIWI bereits seit mehreren Jahren laufenden ökopathologischen Untersuchungen zum **Gesundheitszustand der Bachforellen in Schweizer Gewässern** wurden auch im Jahr 2001 fortgesetzt. Diese Arbeiten stehen in direktem Zusammenhang mit dem von dem nationalen Projekt „Fischrückgang Schweiz (Fischnetz)“ koordinierten Studien zu den Ursachen des Fangrückgangs bei Bachforellen. In FIWI-Projekten aus den vorangegangenen Jahren zu diesem Themenkomplex wurde der Gesundheitszustand der Bachforellen in der Langeten sowie im Rheintal untersucht. Ein weiterer Punkt war der Einfluss von Kläranlageneinleitungen auf Fischbestand und Überleben der frühen Lebensstadien von Fischen im Gewässer. Hintergrund all dieser Projekte ist die Frage nach dem Gesundheitszustand der Fische im Freiland, sowie für den Fall, dass nachteilige Veränderungen beobachtet werden, die Suche nach Ursachenfaktoren. Als diagnostisches Instrument zur Beurteilung des Gesundheitszustandes der Freilandfische findet dabei das vom FIWI entwickelte histopathologische Beurteilungsschema (Bernet et al. 1998) Verwendung. Neben den rein experimentellen Untersuchungen werden als weitere wesentliche Komponente der ökopathologischen Arbeiten am FIWI sogenannte Syntheseprojekte durchgeführt. Bei den Syntheseprojekten



werden die zu einem Gewässersystem vorliegenden experimentellen und deskriptiven Daten zusammengeführt, um aus dieser Gesamtschau Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Der Synthesebericht zum Projekt „**Biomonitoring in Fließgewässern des Kantons Bern**“ bildet die abschliessende, integrierende Synthese von fünf Projekten aus den Jahren 1996 bis 1999, die von verschiedenen unabhängigen Institutionen durchgeführt worden waren. Die Synthese hatte zum Ziel, den Gesundheitszustand von Bachforellen und den Erbrütungserfolg von Fischeiern im Kanton Bern flächendeckend zu erfassen, und die Auswirkungen von eingeleiteten gereinigten Abwässern aus Kläranlagen auf Bachforellen und Fischeier abzuschätzen. Es zeigte sich, dass die Forellen in Gewässern des Mittellandes einen schlechteren Gesundheitszustand aufwiesen als Forellen aus alpinen und jurassischen Gewässern. Die stärksten Beeinträchtigungen fanden sich bei Forellen aus den Gewässern Aare (oberhalb der ARA Worblental), Emme, Langeten (unterhalb der ARA Huttwil) und Urtenen. Die parasitär bedingte Proliferative Nierenkrankheit (PKD; siehe Seite 32) wurde in Forellen der Gewässer Aare, Alte Aare, Chise, Emme, Langeten, Lyssbach und Urtenen nachgewiesen. Deutlich über dem Normalwert liegende Vitellogenin - Konzentration im Blutplasma männlicher Bachforellen in den Gewässern Aare, Alte Aare, Langeten und Schüss deuten auf die Präsenz von Östrogen-aktiven Substanzen im Gewässer hin. Der Gesundheitszustand der Forellen und insbesondere die histologischen Organveränderungen waren einer deutlichen Saisonalität unterworfen, bei der im Herbst ausgeprägtere Veränderungen an den Fischen vorgefunden wurden als im Frühjahr. Dass sich die Saisonalität der histologischen Veränderungen ausschliesslich auf Forellen aus belasteten Gewässern beschränkte, lässt sich mit einer gesteigerten Aufnahme von toxischen Stoffen sowie einer grösseren Toxizität der meisten Stoffe bei höheren Wassertemperaturen erklären.

Der Erfolg der Eientwicklung in Laichgruben von Bachforellen war mit wenigen Ausnahmen gut. In der Urtenen und in der Aare bei Bern könnte jedoch die Wasserqualität für einen reduzierten Reproduktionserfolg als Ursache in Frage kommen. Hochwasserereignisse hatten als physikalische Faktoren einen nachweislich negativen Effekt auf die Eientwicklung in den Laichgruben und Brutboxen.

Die Interpretation der festgestellten Unterschiede des Gesundheitszustandes von Forellen unter- und oberhalb von ARAs im Hinblick auf die ARA-Emissionen erweist sich als schwierig, weil bei Fischen unterhalb der ARAs wenig konsistente Ergebnisse festgestellt wurden. Folgende Beobachtungen sind jedoch Hinweise für einen Einfluss von Kläranlagen auf die Fischgesundheit: Tendenziell waren die Lebern der Forellen in den Gewässern unterhalb der ARA-Einleitungen histologisch verändert, und zwar um so stärker, je mehr die ARA-Einleitungen zu einer Erhöhung der stofflichen Belastung im Vorfluter (gemessen am CSB Ausstoss) führten. Sowohl die Befallshäufigkeit als auch die Befallsstärke der parasitär bedingten Proliferativen Nierenkrankheit (PKD) war bei Forellen unterhalb von Kläranlagen höher als oberhalb. Das Lebergewicht von Forellen unterhalb von ARAs war tendenziell grösser und das Gonadengewicht kleiner als bei Forellen oberhalb der entsprechenden Anlage. Männliche Bachforellen mit erhöhten Vitellogenin-Konzentrationen im Blutplasma wurden meist unterhalb von Kläranlagen gefangen. Für die Langeten mit der ARA Huttwil und



die Alte Aare mit der ARA Lyss liegen deutliche Hinweise für einen gesundheitsschädigenden Effekt der eingeleiteten Kläranlagen-Abwässer auf Bachforellen vor. Der beeinträchtigte Gesundheitszustand der Bachforellen unterhalb dieser Anlagen korreliert mit den toxischen Belastungspotenzialen des geklärten Abwassers. Hohe Konzentrationen von CSB, VOC, Moschusduftstoffen, Pestiziden und Nonylphenolverbindungen im Abwasser der ARA Lyss sind bezeichnend für die Überlastung dieser Anlage. Das Abwasser der ARA Huttwil und Lyss wies im Vergleich mit den übrigen Anlagen das grösste toxische Schädigungspotenzial auf. Da das Abwasser beider Anlagen durch die Vorfluter wenig verdünnt wird, muss damit gerechnet werden, dass schädigende Stoffe im Vorfluter unterhalb der ARAs toxische Wirkungsschwellen bzw. Grenzwerte erreichen und überschreiten.

Ursächliche Stoffe für die nachgewiesenen negativen Effekte an Bachforellen und Bachforelleneiern lassen sich mit den Daten der vorliegenden Studien nicht identifizieren. Die Resultate der chemisch-analytischen Abwasseruntersuchungen zeigten in einigen Anlagen hohe Konzentrationen an Nonylphenolverbindungen. Nonylphenole haben östrogene Wirkung. Ein Vergleich der Nonylphenolkonzentrationen mit der gemessenen endokrinen Aktivität der toxikologischen Analysen zeigt, dass die endokrine Aktivität der Abwasserproben nicht mit dem Gehalt an Nonylphenolverbindungen alleine zu erklären sind. In den Abwässern von ARAs mit ländlichem Einzugsgebiet wurden häufig hohe Konzentrationen mit Pestiziden analysiert. Pestizide führen bekanntermassen zu histologischen Organveränderungen. Weder Verteilungsmuster noch Konzentrationen der Pestizide in den Abwasserproben liessen jedoch in der vorliegenden Studie eine Übereinstimmung mit den festgestellten histologischen Organveränderungen erkennen.

Im Kontext der Arbeiten zum Gesundheitszustand von Fischen in Schweizer Gewässern ist auch das Projekt „**Gesundheitszustand der Bachforellen in der Saane. Zustandsanalyse vor Inbetriebnahme der Kehrrechtverbrennungsanlage Fribourg**“ angesiedelt.“ Hierbei ging es darum, vor Inbetriebnahme der neuen Kehrrechtverbrennungsanlage (KVA) in der Saane den Gesundheitszustand der Bachforellen unter- und oberhalb der projektierten Einleitestelle der neuen KVA festzustellen, um im Falle von auftretenden Problemen im Fischbestand nach der Inbetriebnahme der KVA den Zustand der Fischgesundheit vor dem Bau als Diskussionsbasis heranziehen zu können (Beweissicherung). Sowohl im Streckenabschnitt unter- als auch oberhalb der Einleitestelle wurden ausnahmslos Bachforellen in guter konditioneller und äusserlicher Verfassung abgefischt. Histologisch waren die Kiemen schön ausgeprägt. In Leber und Niere wurden jedoch Veränderungen vorgefunden, die auf belastende Wasserinhaltsstoffe zurückzuführen sein könnten. Die festgestellte Nekrosen, Mitosen und Gallengangsproliferationen sind Veränderungen, die bereits in Laborversuchen mit chemischen Substanzen induziert werden konnten und die bei Fischen in belasteten Gewässern häufig stärker ausgeprägt sind. Diese Veränderungen sind jedoch unspezifisch, d.h. geben keinen Hinweis auf ursächliche Stoffe oder Stoffgruppen, weil sie von mehreren Substanzen verursacht werden können. Die Ausprägungsstärke der Veränderungen bei Fischen aus der Saane ist im Vergleich mit anderen Gewässern als leichtgradig zu bezeichnen. Im allgemeinen wurden am Standort oberhalb der geplanten Einleitestelle die stärkeren histologischen Abweichungen vom Normalzustand festgestellt. Dies könnte durch die ca. 4



km flussaufwärts eingeleiteten Abwässer der ARA Corpataux und Magnedens zu erklären sein.

Die leichtgradig erhöhte Aktivität der Cytochrom P450-abhängigen Monooxygenase CYP1A bei den Bachforellen beim Standort unterhalb der zukünftigen Einleitung der KVA weist auf das Vorhandensein der kritischen Umweltstoffe PAH (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), PCB (polychlorierte Biphenyle), PCDD (polychlorierte Dibenzodioxine) oder PCDF (polychlorierte Dibenzofurane) in der Saane hin. Dagegen liegen anhand der Metallothionein-Färbung in den Kiemen keine Hinweise für eine Belastung mit Schwermetallen vor.

Ein weiteres Forschungsvorhaben im Bereich „**Einfluss der Wasserqualität der Emme auf den Gesundheitszustand von Fischen**“ wurde in Burgdorf realisiert, wo Forellenbrütlinge in Emmewasser und Grundwasser in Aquarien der Brutanlage Burgdorf exponiert wurden. Der Anlass und die Hintergründe dieses Versuches lagen einerseits in den schlechten Forellenbeständen und Fischsterben während der Sommermonaten in der Emme und andererseits in Hinweisen auf ein organschädigendes Potenzial von Bach- aber auch von Grundwasser der Emme aus früheren Versuchen. Daher sollten in einem erneuten Versuch die Effekte von Bachwasser bzw. Grundwasser der Emme auf die Organe von Bachforellen re-evaluiert werden. Die Versuche mit Bachforellenbrütlingen dauerten 6 Monate und wurden Mitte Oktober 2001 abgeschlossen. Die Resultate werden momentan ausgewertet. Der Schlussbericht ist im Januar 2002 zu erwarten.



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

### 6.1. Publikationen

#### 6.1.1. Publikationen in referierten Zeitschriften

Behrens A, Schirmer K, Bols NC, Segner H. (2001). Polycyclic aromatic hydrocarbons as inducers of cytochrome P4501A enzyme activity in the rainbow trout cell line, RTL-W1, and in primary cultures of rainbow trout hepatocytes. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20:632-643.

Behrens A, Segner H. (2001). Hepatic biotransformation enzymes of fish exposed to non-point source pollution in small streams. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 8:281-297.

Belloy L, Giacometti M, El-Mostafa A, Nicolet J, Krawinkler M, Janovsky M, Bruderer U, Frey J. (2001). Detection of specific *Mycoplasma conjunctivae* antibodies in the sera of sheep with infectious keratoconjunctivitis. *Veterinary Research* 32 (2):155-164.

Bernet D, Schmidt H, Wahli T, Burkhardt-Holm P. (2001). Effluent from a sewage treatment works causes changes in serum chemistry values of brown trout (*Salmo trutta* L.). *Ecotoxicology and Environmental Safety* 48: 140-147.

Bernet D, Schmidt H, Wahli T, Burkhardt-Holm P. (2001). Auswirkungen von geklärtem Abwasser auf infektiöse Krankheiten bei der Bachforelle (*Salmo trutta* L.) [Effects of treated domestic waste water on infectious agents in brown trout (*Salmo trutta* L.)]. *Fischökologie* 12: 1-16.

Coen W de, Janssen CR, Segner H. (2001). The use of biomarkers in *Daphnia magna* toxicity testing. V. In vivo alterations in the carbohydrate metabolism of *Daphnia magna* exposed to sublethal concentrations of mercury and lindane. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 48:223-234.

Dietze U, Braunbeck T, Honnen W, Köhler HR, Schwaiger J, Segner H, Tribskorn R, Schüürmann G. (2001). Chemometric discrimination between streams based on chemical, limnological and biological data taken from freshwater fishes and their interrelationships. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 8:319-336.

Fenske M, van Aerle R, Brack S, Tyler CR, Segner H. (2001). Development and validation of a homologous zebrafish vitellogenin ELISA and its application for studies on estrogenic chemicals. *Comparative Biochemistry and Physiology C* 129:217-232.

Giacometti M, Janovsky M, Fluch G, Arnold W, Schober F. (2001). A technique to implant heart rate transmitters in red deer. *Wildlife Society Bulletin* (2)



- Janovsky M., Frey J., Nicolet J., Belloy L., Goldschmidt-Clermont E., Giacometti M. (2001): *Mycoplasma conjunctivae* infection is self-maintained in the Swiss domestic sheep population. *Vet. Microbiol.* 83, 11-22.
- Knops M, Altenburger R, Segner H. (2001). Alterations of physiological energetics, growth and reproduction of *Daphnia magna* under toxicant stress. *Aquatic Toxicology* 53:79-90.
- Madigou T, Le Goff P, Salbert G, Cravedi JP, Segner H, Pakdel F, Valotaire Y. (2001). Estrogenic potency of nonylphenol and its metabolites: effects of estrogen receptor conformation and transcriptional activity and long-term effects on sexual reversion and gonadal structure in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquatic Toxicology* 53:173-186
- Navas JM, Segner H. (2001). Estrogen-mediated suppression of cytochrome P4501A (CYP1A) expression in rainbow trout hepatocytes: role of estrogen receptor. *Chemico-Biological Interactions* 138:285-298.
- Nehls S, Segner H. (2001). Detection of DNA damage in two cell lines from rainbow trout, RTG-2 and RTL-W1, using the comet assay. *Environmental Toxicology* 16:325-333.
- Pugovkin D, Felleisen R, Wahli T. (2001) A PCR-based method for the detection of *Tetrahymena corlissi* contamination of *Ichthyophthirius multifiliis* *in vitro* culture. *Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol.* 21(6): 222.
- Schmidt-Posthaus H, Bernet D, Wahli T, Burkhardt-Holm P. (2001). Morphological organ alterations and infectious diseases in brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to polluted river water. *Diseases of Aquatic Organisms* 44: 161-170.
- Segner H, Chesne C, Cravedi JP, Fauconneau B, Houlihan D, LeGac F, Loir M, Mothersill C, Pärt P, Valotaire Y. (2001). Cellular approaches for diagnostic effects assessment in ecotoxicology: introductory remarks to an EU-funded project. *Aquatic Toxicology* 53:153-158.
- Segner H, Cravedi JP. (2001). Metabolic activity in primary cultures of fish hepatocytes. *AT-LA* 29:251-257.
- Sturm A, Cravedi JP, Perdu E, Baradat M, Segner H. (2001). Effects of prochloraz and nonylphenol diethoxylate on hepatic biotransformation enzymes in trout: a comparative *in vitro/in vivo* assessment using cultured hepatocytes. *Aquatic Toxicology* 53:229-245.
- Sturm A, Cravedi JP, Segner H. (2001). Prochloraz and nonylphenol diethoxylate inhibit an *mdr1*-like activity *in vitro*, but do not alter hepatic levels of P-glycoprotein in rainbow trout exposed *in vivo*. *Aquatic Toxicology* 53:215-228.



Sturm A, Ziemann C, Hirsch-Ernst K, Segner H. (2001). Expression and functional activity of P-glycoprotein in cultured hepatocytes from rainbow trout. *American Journal of Physiology* 281:R1119-R1126.

Triebskorn R, Böhmer J, Braunbeck T, Honnen W, Köhler HR, Lehmann R, Oberemm A, Schwaiger J, Segner H, Schüürmann G, Traunspurger W. (2001). The project VALIMAR: objectives, experimental design, summary of project results, and recommendations for the application of biomarkers in risk assessment. *Journal of Aquatic Ecosystem Stress and Recovery* 8:161-178.

Wogram J, Sturm A, Segner H, Liess M. (2001). Effects of parathion on acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase and carboxylcholinesterase in three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) following short-term exposure. *Environmental Toxicology and Chemistry* 20:1528-1531.

#### 6.1.2 Buchbeiträge

Hinton DE, Segner H, Braunbeck T. (2001). Toxic responses of the liver. In: Schlenk D, Benson WH (eds). *Target Organ Toxicity of Marine and Freshwater Teleosts*. Taylor & Francis, London and New York. pp. 224-268.

#### 6.1.3 Weitere Publikationen

Bernet D, Wahli T, Segner H. (2001) Ovotestis bei Rotaugen (*Rutilus rutilus*) in schweizerischen Gewässern. *fischnetz-info* 6: 3-5

Bernet D. (2001) Problemfaktoren für das Gewässer Alte Aare und seinen Fischbestand – Synthesebericht zum gleichnamigen Workshop in Lyss vom 9./10. Mai 2000. *fischnetz-info* 6: 5-8.

Escher M, Holm P, Staub E, Wahli T. (2001) Die proliferative Nierenkrankheit (PKD): Erste Ergebnisse der gesamtschweizerischen Erhebung. *fischnetz-info* 6: 10-12.

Pugovkin D. A. (2001). Bevor der letzte Fisch verschwindet – Erforschung parasitärer Erkrankungen von Fischen Unipress 111 / Dezember 2001

#### 6.1.4 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

Ivan Riesen. 2001. Benzo(a)pyrene-induction and immunohistochemical localisation of cytochrome P4501A in the head kidney of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Diplomarbeit Phil. Nat. Fakultät.





### 6.1.5. Projektberichte

- Bernet D, Wahli T (2001). Gesundheitszustand der Bachforellen in der Saane: Zustandsanalyse vor Inbetriebnahme der Kehrlichtverbrennungsanlage Fribourg. August 2001. 12 Seiten.
- Holm P, Bucher R, Wahli T, Dietrich D, Guthruf J. (2001). Untersuchung der Biozönose im Linthkanal im Bereich der Salzwassereinleitung der KVA Niederurnen. KVA Linthgebiet Niederurnen. Juli 2001. 40 Seiten.
- Segner H. (2001). Die Wirkung von Liponsäure auf die Zytotoxizität von Zink, Kupfer und Wasserstoffperoxid. Studie für die Tetra-Werke, Melle. Dezember 2001. 112 Seiten.
- Segner H, Wahli T. (2001). Report on zebrafish early life stage toxicity test with 17- $\beta$  oestradiol: Histological evaluation of sections. Studie für Notox, Holland 9 Seiten.
- Segner H, Wahli T. (2001). Report on zebrafish early life stage toxicity test with surface water samples: Histological evaluation of sections. Studie für Notox, Holland 8 Seiten.
- Wahli T, Bernet D. (2001). Gonadenveränderungen bei Felchen (*Coregonus lavaretus* ssp.) aus dem Thunersee. Dokumentation der vorgefundenen Veränderungen. Oktober 2001. 21 Seiten

### 6.2. Konferenzbeiträge und Vorträge

- Bernet D. (2001) „Problemfaktoren für das Gewässer Alte Aare und seinen Fischbestand – Bericht über den Synthesebericht zum gleichnamigen Workshop in Lyss vom 9./10. Mai 2000“. Fachseminar Fischnetz, Winterthur 3. Mai 2001. Vortrag.
- Bernet D. (2001) „Expositionsversuch von Bachforellen-Brütlingen in der Fischzucht Emme in Burgdorf“. Erste Resultate und Orientierung. Burgdorf, 19. Dezember 2001. Vortrag.
- Bernet D, Wahli T, Pugovkin D, Segner H. (2001) “Hermaphroditism in whitefish (*Coregonus* sp.) from Lake Thun (Switzerland)”. 10<sup>th</sup> EAFF-Conference: Diseases of Fish and Shellfish, Dublin, Irland, 10.-14.9.01. Vortrag.
- Janovsky M. (2001) „Parasiten der Hirsche – eine Übersicht“. Generalversammlung der Sektion Hirsche des BGK.Olten. 10.3.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Janovsky M. (2001) “Causes of mortality and zoonoses in brown hares in Switzerland in 1997-2000”. Symposium „Decline of the European hares: an interdisciplinary European research task“. Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin 21.4.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Janovsky M. (2001) “Domestic sheep but not alpine chamois is a reservoir of *Mycoplasma conjunctivae* in Switzerland”. International Joint Conference of the Society for Tropical



- Veterinary Medicine und der Wildlife Disease Association. Pilanesberg, South Africa. 26.7.2001. Vortrag.
- Janovsky M. (2001) „Gemsblindheit-Ergebnisse der Probensammlung 2000“. Treffen der Salzburger Berufsjäger. Schwarzach, Salzburg (A). 18.4.2001. Vortrag
- Janovsky M. (2001) „Häufige Todesursachen der Hauptbeutetiere des Luchses ausser Riss“. Kurs Rissdiagnostik Luchs, Bütschwil (SG). . 28.8.2001. Vortrag.
- Janovsky M. (2001) „Infectious Keratoconjunctivitis in wild and domestic caprinae in Switzerland“. Institut für Virologie der Veterinärmedizinischen Fakultät Zürich. 26.1.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Janovsky M. (2001) „Vorgehen bei der Einsendung von toten Luchsen“. Repetitionskurs Luchs und Einführung in das Projekt LUNO. Wattwil 1.2.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Janovsky M. (2001) „Fang, Immobilisation und Transport von Wildtieren“. Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien. 8./9.6.2001. Vortrag.
- Janovsky M. (2001) “Identification of predation by lynx, fox and domestic dog”. 2<sup>nd</sup> European Wildlife and Zoo Pathology Workshop., Berlin. 30.6.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Janovsky M. (2001) “Vaccine development against *Mycoplasma conjunctivae* infection in sheep”. International Joint Conference of the Society for Tropical Veterinary Medicine and Wildlife Disease Association, Pilanesberg, South Africa. 22.-27.7.01. Poster
- Knüsel R, Wahli T. (2001) “Survey of viral diseases in feral and farmed salmonids in Switzerland”. 10<sup>th</sup> EAFF-Conference: Diseases of Fish and Shellfish, Dublin, Irland, 10.-14.9.01. Vortrag.
- Lange A, Segner H. (2001). „Glutathione and metallothioneine interaction in cadmium cytotoxicity”. 11<sup>th</sup> PRIMO Conference (Pollutant Responses in Marine Organisms). Plymouth, England. 10.-13.07.01. Poster.
- Pugovkin D, Wahli T. (2001) “Evaluation of requirements for successful *in vitro* maintenance of *Ichthyophthirius multifiliis*”. 10<sup>th</sup> EAFF-Conference: Diseases of Fish and Shellfish, Dublin, Irland, 10.-14.9.01. Poster.
- Schmidt-Posthaus H. (2001) „Renal adenocarcinoma in a budgerigar“. SVTP (Schweizerische Vereinigung der Tierpathologen) Tagung. 22.6.2001. Basel, Schweiz. Vortrag .
- Schmidt-Posthaus H, Burkhardt-Holm P, Knüsel R, Wahli T, Segner H. (2001) “Investigation of distribution and prevalence of PKD in Swiss feral and farmed brown trout”. 10<sup>th</sup> EAFF-Conference: Diseases of Fish and Shellfish, Dublin, Irland, 10.-14.9.01. Vortrag .



- Segner H. (2001) „Endocrine disruptors: Die Wirkung von Oestrogenen und Antioestrogenen auf Fische“. Anatomisches Institut der Universität Zürich. 30.1.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Segner H. (2001) „Die Toxikologie von Stoffgemischen“. Jahrestagung von Cercle d'eau. Dübendorf. 22.3.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Segner H. (2001) „Die proliferative Nierenerkrankung der Forelle: Die Situation in der Schweiz“. 3. Fachseminar "Projekt Netzwerk Fischrückgang" (Fischnetz), Winterthur, 3. Mai 2001 Vortrag (auf Einladung).
- Segner H. (2001) "The EU-project IDEA: Identification of endocrine-disrupting effects in aquatic organisms". 14. International Congress of Comparative Endocrinology. Sorrento, Italy. May 26-30, 2001. Vortrag (auf Einladung).
- Segner H. (2001) „Fish embryotoxicity of PAHs: the role of cytochrome P4501A“ 11<sup>th</sup> PRIMO (Pollutant Responses in Marine Organisms) Meeting,. Plymouth, UK. 10-13 July, 2001 Vortrag.
- Wahli T. (2001) „Erkennen von Krankheiten bei Fischen“. Fortbildungsveranstaltung des Verbandes Zoologischer Fachgeschäfte der Schweiz (VZFS), Basel. 19.2.2001. Vortrag (auf Einladung)
- Wahli T. (2001) „Krankheiten bei Zierfischen“. Aquarienverein St. Gallen und Umgebung, St. Gallen-Winkeln. 11.5.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Wahli T. (2001) „Proliferative Nierenkrankheit in der Schweiz“. Fischereiinspektorat des Kantons Zürich. Zürich. 11.5.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Wahli T. (2001) "Present state of Proliferative Kidney Disease in Switzerland". International PKD-Workshop. Kastanienbaum, Schweiz. 2.7.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Wahli T. (2001) „Statistik Fischdiagnostik 1978-2000“. Fischereiaufsehertagung 2001 Zürich. 23.8.2001. Vortrag (auf Einladung).
- Wahli T. (2001) „Untersuchungsgang beim Fisch“. Fischereiaufsehertagung 2001, Zürich. 23.8.2001. Vortrag (auf Einladung)
- Wahli T. (2001) "Approaches to investigate environmental impacts on fish health". 10<sup>th</sup> EAFP-Conference: Diseases of Fish and Shellfish. Dublin, Irland. 10-14.9.01 Keynote-Vortrag (auf Einladung).



Wahli T, Girling P, Bernet D. (2001) "Does filtration of treated sewage water reduce the impact on fish health?" 10<sup>th</sup> EAAP-Conference: Diseases of Fish and Shellfish, Dublin, Ireland, 10.-14.9.01. Poster

### 6.3. Öffentlichkeitsarbeit

Pressekonferenz zu den neuesten Ergebnissen über die Erforschung der Epidemiologie von Infektionen mit *Mycoplasma conjunctivae*. Naturhistorisches Museum Graubünden, Chur, 25.1.01 mit daraus resultierenden Beiträgen von Fernsehanstalten und Printmedien (metropol, Bund, BZ, Swiss Info, Die Südostschweiz, Engadiner Post, Graubünden,) Janovsky

Fernsehinterview über die Fuchsräude (Tele Bärn). 17.2.01 18:30, Janovsky

Telefoninterview über die Fuchsräude (Bund, 24.2.2001), Janovsky

Telefoninterview über BSE und Wildfleisch (Jagd und Natur, 2/2001), Janovsky

Fernsehinterview über Jungluchs vom 15.3.01 – Tele Bärn 16.3.01. zahlreiche Presseartikel (Berner Zeitung, Blick, Bund, Walliser Bote), Janovsky.

Pressekonferenz zur Eröffnung des 2<sup>nd</sup> European Wildlife and Zoo Pathology Workshop, Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin. Beiträge in Deutschen Printmedien, Janovsky

Radiointerview über die Haltung von Rehböcken, Lokalradio-DRS, 10.7.01, Janovsky

Beitrag zum Thema „Gen-Lachs“ im Rahmen der Sendung MTW (SF-DRS) vom 5.4.2001, Wahli

Beitrag zum Thema „Bachforellensterben“ im Rahmen der Sendung MTW (SF-DRS) vom 3.5.2001, Wahli

Container auf dem Münsterplatz im Rahmen der Ausstellung „Science & Cité“ vom 5.-11.5.2001: Ausstellungstitel: Stumm wie ein Fisch im Wasser? Was Fische uns erzählen!



## 6.4. Ausbildung

### 6.4.1. Lehre

- Vorlesung Fischkrankheiten, Tiermedizin-Studenten, 4. Jahreskurs, SS (H. Segner, T. Wahli)
- Sektionskurs Fische, Tiermedizin-Studenten, 4. Jahreskurs, SS (H. Schmidt-Posthaus, T. Wahli)
- Sektionskurs Wild- und Zootiere, Tiermedizin-Studenten, 4. Jahreskurs, SS (mehrere Referenten, Koordination L. Bacciarini)
- Blockkurs Fischkrankheiten, Tiermedizin-Studenten, 5. Jahreskurs, WS (T. Wahli)
- Blockkurs Zoo- und Heimtierpathologie, Tiermedizin-Studenten, 5. Jahreskurs, WS (mehrere Referenten, Koordination L. Bacciarini).
- FIWI-Seminare: Vorstellung laufender Arbeiten sowie Kongress-Berichte (alle 2 Wochen, verschiedene Referenten, Koordination T. Wahli)
- Beteiligung am Assistentenausbildungsprogramm des Institutes für Tierpathologie. (verschiedene Zentrums-Mitarbeiter)
- LEONARDO-Kurs zu „Histopathology and Toxicology of Marine Organisms“, Universität Cadiz 02.-07-04.01. Cadiz, Spanien (H. Segner)

### 6.4.2. Organisierte Kurse, Workshops, Exkursionen

23.-24.8.01 Weiterbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung für Fischereiaufseher (SVFA), Kloten + Zürich: Mitorganisation beim praktischen Teil, Ausführung des praktischen Teiles (Bernet, Knüsel, Schmidt-Posthaus, Schubiger, Segner, Wahli)

## 6.5. Besuche von Kursen, Kongressen und Tagungen

15.-19.1.01 Arbeitsaufenthalt Abteilung Fisch- und Muschelkrankheiten, Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Friedrich-Loeffler-Institute, Insel Riems, Deutschland (Knüsel)

15.-16.2.01 Hochschuldidaktikurs: Didaktik Gruppenunterricht und Gesprächsführung: Leitung B. Wohlgemuth, Muttenz. Universität Bern (Segner, Wahli)

20.2.01 Fischnetz-Informationsveranstaltung PKD, Olten (Segner, Wahli)

28.2.-01.03. Statusseminar des Baden-Württemberg-Programmes „Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BW PLUS)“. Forschungszentrum Karlsruhe, Leopoldshafen, Deutschland. H. Segner: Gutachter für das Teilprogramm „Anthropogene Umweltbelastungen“)

10.3.01 111. Hauptversammlung des Bernisch Kantonalen Fischerei-Verbandes, Langenthal (Wahli)



- 31.3.01 TeilprojektleiterInnenkonferenz Fischnetz, Olten (Segner, Wahli)
- 3.5.01 3. Fachseminar Fischnetz: Von offenen Fragen zu Teilsynthesen. EAWAG, Dübendorf (Bernet, Knüsel, Pugovkin, Schmidt-Posthaus, Segner, Wahli)
- 15.5.01 Treffen der Deutschen Fischgesundheitsdienste 2001, Grub bei München, D. (Wahli)
- 29.-30.5.01 Fischereiverwaltertagung, Weinfelden (Wahli)
- 15.6.01 Pilotseminar für Assistent/Innen der Tierspitäler ZH/BE, Veterinaria AG, Zürich (Knüsel)
- 2.-3.7.01 International Workshop on PKD. Organisator Fischnetz (P. Burkhardt-Holm). Kastanienbaum (Schmidt-Posthaus, Schubiger, Segner, Wahli)
- 23.-24.8.01 Weiterbildungskurs der Schweizerischen Vereinigung für Fischereiaufseher (SVFA), Kloten + Zürich (Bernet, Knüsel, Schmidt-Posthaus, Schubiger, Segner, Wahli)
- 10.-14.9.01 10<sup>th</sup> EAFP-Conference Diseases of Fish and Shellfish, Dublin, Irland (Bernet, Knüsel, Pugovkin, Schmidt-Posthaus, Wahli)
- 18.9.01 TeilprojektleiterInnenkonferenz Fischnetz, Olten (Bernet, Wahli)
- 22.-25.10.01 ECVAM (European Centre for Validation of Alternative Methods) Workshop on „The use of cells as alternatives in ecotoxicology“. Internationaler Workshop. Angera, Italien. (H. Segner: chairperson)
- 31.10.-  
21.11.01 Molekularbiologie Theorie II. 4 Abendveranstaltungen. Labmed Sektion Bern, Leitung N. Naula (Oldenberg).
- 5.11.01 Kurs für Assistent/Innen Bern –„Internetseiten selber gestalten“ (Schubiger, Pugovkin)
- 8.-10.11.01 BEQALM Workpackage 6 ‚Fish liver histopathology, liver nodules and external fish disease measurement‘ 2<sup>nd</sup> workshop, CEFAS, Weymouth, UK (Segner, Wahli)
- 13.-14.11.01 Fünfte Jahrestagung der Europäischen Nationalen Referenzlaboratorien für Fischkrankheiten. Brüssel, Belgien (Wahli)
- 22.11.01 Informationsveranstaltung für Diagnostiklaboratorien. Bundesamt für Veterinärwesen, Bern-Liebefeld (Wahli).



## 6.6. Fachprüfungen

Schmidt-Posthaus, H.: Board Examen des European College of Veterinary Pathologists (ECVP), bestanden 4/5 (Histopathologie, Makropathologie, General Pathology, Comprehensive Pathology), der ausstehende Teil (Veterinary Pathology) wird voraussichtlich 2003 nachgeholt

## 6.7. Kommissions- und Gesellschaftsaufgaben

- Kant. Fischereikommission Bern (Wahli)
- Problematik Langeten und Emme (Wahli)
- Projektleitung Fischnetz (Segner)
- EAFP (European Association of Fish Pathologists) Branch Officer für die Schweiz (Wahli)
- Strukturkommission der Universität Bern zur EAWAG-Proessur "Fischökologie" (Segner)
- Wissenschaftlicher Beirat des Leibniz-Institutes für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin (Segner)

## 6.8. Editorentätigkeit

- Environmental Pollution, Editorial Board (Segner)
- Aquatic Toxicology, Editorial Board (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)

## 6.9. Gutachtertätigkeit

### *Zeitschriften*

- Aquaculture (Segner)
- Aquatic Toxicology (Segner)
- Biochimica and Biophysica Acta (Segner)
- British Journal of Nutrition (Segner)
- Bulletin of the European Association of Fish Pathologists (Wahli)
- Cell Biology and Toxicology (Segner)
- Comparative Biochemistry and Physiology (Segner)
- Diseases of Aquatic Organisms (Segner, Wahli)
- Environmental Pollution (Segner)
- Environmental Science and Technology (Segner)
- Fish Physiology and Biochemistry (Segner)
- Histochemical Journal (Segner)
- Journal of Fish Biology (Segner)
- Journal of Fish Diseases (Wahli)
- Environmental Toxicology and Chemistry (Segner)



*Dissertationsarbeiten:*

- Köller S. Untersuchungen zum Einfluss endokrin wirksamer Umweltchemikalien auf die Primärzellkultur der Epithelzellen des humanen Endometriums. Universität Halle, Deutschland. (Segner)
- Lange A. The role of glutathione in metal cytotoxicity. Dissertation. Universität Halle, Deutschland. (Segner)
- Ortiz Delgado J B. Efecto de xenobioticos organicos lipofilicos en ejemplaras de dorada, *Sparus aurata*. Univerität Cadiz, Spanien.
- Sandbacka M. Gill epithelial cells as in vitro models in aquatic toxicology. Universität Abo, Finnland. (Segner)

## 6.10. GÄSTE

- 15.1.01 Natascha Ivanov, Universität Petropavlovsk Microbiologie Abteilung, Fischkrankheiten, Kamtschatka, Russland
- 25.-26.1.01 Klaus Hackländer, Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Österreich
- 16.11.01 Sebastian Tschopp, Schüler, Freiburg, Schnupperkurs

## 6.11. WISSENSCHAFTLICHE KONTAKTE

### 6.11.1. 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
- 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
- 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





- KORÄ, Muri
- Naturhistorisches Museum Bern
- Novartis AG, Div. Agrochemie, Div. Umwelt-Ökologie, Basel
- Städtischer Tierpark Dählhölzli, Bern
- Wildvet Projects Schüpfen
- Zoologischer Garten Basel
- Zoologischer Garten Zürich
- Zoologisches Institut, Universität Bern

6.11.2. 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
- Fish Disease Laboratory, Weymouth, Grossbritannien
- Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Wien, A
- Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, D
- National Veterinary Institute, Wildlife Department, Uppsala, S
- Staatlicher Fischgesundheitsdienst, Niedersachsen, D
- Statens Veterinære Serumlaboratoriet, Aarhus, Dänemark
- Tetra Werke, Melle, Deutschland
- Umweltforschungszentrum Leipzig, Deutschland
- Universidad de Cadiz, Departamento di Biologia
- Universität Konstanz, Oekotoxikologie Labor
- University of Plymouth, Department of Biological Sciences
- University of Stirling, Institute of Aquaculture
- ?????????????????? ??????-???????????????????? ????????? ?????????? ?  
????????? ?????????? ?????????? (?????????) ??????, 199053 ?????-????????????,  
????????????? ? ??????????, 26 (State Research Institute of Lake & River Fisheries (Gos  
NIORKCH), St. Peterburg, Russia)