

**Analyse der Resultate der zwischen  
2007 und 2014 durch den Kanton  
Freiburg durchgeführten PCB-  
Untersuchungen an den Fischen der  
Saane**



**im Auftrag des Freiburgischen Verbands der Fischervereine  
(FVF), Postfach 93, 1707 Fribourg**

**Aqua-Sana, November 2015**



**Büro Aqua-Sana  
Gewässerökologie und Fischereifragen**

Dr. med. vet. Matthias Escher & Dr. med. vet. Nicolas Diserens  
Steinerenweg 23  
3214 Ulmiz

Tel.: 031 751 17 13    Natel: 079 314 34 94  
E-Mail: [escher@aqua-sana.ch](mailto:escher@aqua-sana.ch)  
[www.aqua-sana.ch](http://www.aqua-sana.ch)

**Büro Aqua-Sana  
3214 Ulmiz**

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	1
2. Mandat und Auftragserteilung .....	3
3. Beurteilung.....	4
3.1 Allgemein .....	4
3.2 Separate Analyse der Daten von 2014 .....	6
3.3 Separate Analysen der Saane und des Pérolles-Sees .....	7
3.4 Zeitliche Entwicklung des PCP-Gehalts und das Jahr 2010 .....	8
3.5 Abschliessende Bemerkungen.....	9

# 1. Einleitung (Quelle: <https://www.fr.ch/pila/de/pub/index.cfm>, besucht am 4.11.2015)

Bei den PCB handelt es sich um Chlorverbindungen, die ab den 30er Jahre in der Industrie wegen ihren isolierenden Eigenschaften und ihren chemischen und physikalischen Stabilität verwendet wurden. Wegen ihren toxikologischen Eigenschaften und ihrer Langlebigkeit sind sie seit 1986 in der Schweiz verboten.

Wegen ihrer starken Lipophilie sammeln sich PCB in den Fettgeweben von Tieren an (insbesondere z.B. in Fischen) und gelangen somit in die Nahrungskette und gefährden so auch die Gesundheit der Menschen.

In der Stadt Fribourg war die Deponie La Pila zwischen 1952 und 1975 in Betrieb. In Dezember 2003 wurde entschieden, Abklärungen bezüglich der Gefährlichkeit der in dieser ehemaligen Deponie gelagerten Abfälle durchzuführen. Nach Detailuntersuchungen im Jahr 2006 (Bericht CSD / 09.03.2007) und 2008 (Bericht CSD / 15.12.2008) wurde die starke Belastung durch PCB festgestellt. Folglich wurden im Jahr 2007 die Fische aus der Saane auf PCB untersucht. Da die analysierten Fische zu hohe cPCB-Werte aufwiesen, verhängte der Staatsrat am 29. August 2007 ein Fischereiverbot für die Saane zwischen den Staumauern von Rossens und Schiffenen. Zudem wurde am 2. Oktober 2007 das Projekt zur Sanierung der ehemaligen Deponie La Pila festgelegt. Im Jahr 2009 wurden sog. „Sofortmassnahmen“ ausgeführt um zu verhindern, dass weiter Materialien und Abfälle aus der instabilen Zone unterhalb des Hotspots der Deponie La Pila sich lösen und in die Saane stürzen. Sog. „vorbereitenden Massnahmen“ zur weiteren Begrenzung des Schadstoffeintrags in die Saane vor der eigentlichen Sanierung wurden im Juli 2012 begonnen und im Oktober 2013 abgeschlossen.

In Anwendung des Vorsorgeprinzips angesichts der PCB-verseuchten Fische hat der Staatsrat die Fischerei seit August 2007 in folgenden Flüssen verboten:

- Pérolles-See,
- Saane, von ihrer Einmündung in den Pérolles-See bis zur Brücke „Pont de l'Hôtel“ (Abtei Altenryf),
- Glane, von ihrer Einmündung in die Saane bis zum Stauwehr von Matelec (Sainte-Apolline),
- Ärgera, von ihrer Einmündung in die Saane bis zum „Pont du Port“ in Marly.
- Ärgera, flussaufwärts vom „Pont du Port“ bis zur Einmündung des Copy-Baches in Mary.

In Absprache mit dem Kantonsarzt und dem Amt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen hat die Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft (ILFD) beschlossen, das Fischereiverbot in der Ärgera, flussaufwärts vom „Pont du Port“ bis zur Einmündung des Copy-Baches in Mary aufzuheben, jedoch mit begleitenden Empfehlungen zum Konsum der Fische. Dieser Entscheid wurde am 12. Oktober 2015 im

Rahmen des neuen Reglements über die Ausübung der Patentfischerei in den kommenden drei Jahren durch den Staatsrat erlassen.

Es ist schliesslich zu erwähnen, dass der Fang von grossen Forellen in der Saane in Freiburg sowie in der Kleinen Saane flussabwärts der Staumauer von Rossens aufgrund der gesundheitlichen Risiken verboten ist. Einzig die Forellen zwischen 24 und 32 cm dürfen gefangen werden.

Seit 2007 werden zur Überwachung der Entwicklung der Situation jährlich Fische aus diesen Gewässer beprobt.

## 2. Mandat und Auftragserteilung

Im Auftrag des Freiburgerischen Verbands der Fischervereine (FVF), Postfach 93, 1707 Fribourg wurde das Büro Aqua-Sana gebeten, die Resultate der zwischen 2007 und 2014 durchgeführten PCB-Untersuchungen an den Fische der Saane zwischen den Pérolles-See (See inbegriffen) bis zur Brücke „Pont de l’Hôtel“ (Abtei Altenryf) zu analysieren.

Zur Durchführung dieses Mandat wurde uns die Excel-Tabelle „Résultats Gérine\_Sarine 2007 à 2015 du tronçon avec interdiction & box p...“ zur Verfügung gestellt. Dieses Excel-Dokument wurde durch die Staatsrätin Frau Marie Garnier ans FVF weitergeleitet.

Zu beantwortende Fragen:

- Sollte man als Entscheidungshilfe zur Beurteilung eines zukünftigen Fischereiverbots nicht nur die PCB-Resultate von 2014, anstatt alle Daten zwischen 2007 und 2014 berücksichtigen?
- Da die Resultate für den Pérolles-See schlechter sind als die der Saane (von ihrer Einmündung in den Pérolles-See bis zur Brücke „Pont de l’Hôtel“), würden die Resultate anders aussehen, wenn die Saane und der Pérolles-See als zwei verschiedene Einheiten anstatt als eine Einzige betrachtet würden?
- Wie ist es möglich, dass die Zahlen des Jahres 2010 im Vergleich zu den anderen Jahren so hoch waren?
- Könnte das Fischereiverbot aufgrund der vorhandenen Daten und Empfehlungen des BAFU aufgehoben werden?

## 3. Beurteilung

### 3.1 Allgemein

Es wurden nur die zwei Blätter bezüglich der Saane beurteilt: „Sarine Vue d'ensemble Truite“ und „Sarine Schéma OSAV\_OFSP 2008“.

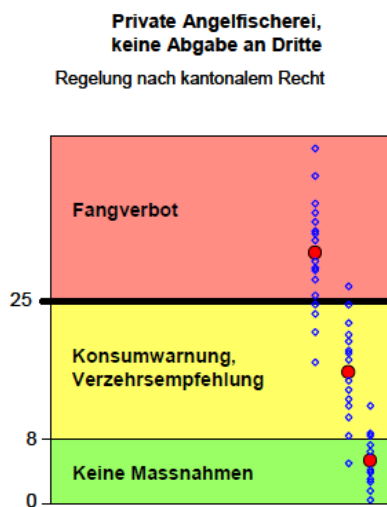
Für diese Gewässerabschnitte gibt es Daten aus den Jahren 2007, 2009, 2010, 2013 und 2014. Im Jahr 2007 liegen keine Angaben über die Längen der untersuchten Fische vor, deshalb wurden diese Tiere in den weiteren Tabellen & Grafiken nicht berücksichtigt.

Im ersten Blatt („Sarine Vue d'ensemble Truite“) wurden einzelne kleine Fehler gefunden. Diese Fehler haben aber keinen Einfluss auf die Beurteilung der Resultate:

- Eine falsche Farbcodierung wurde in der ersten und der dritten Tabelle bei zwei Proben zugeschrieben: Weiss- anstatt Orange-Farbe für die Zellen J14/122 und I28/I133.
- Die Berechnung des „75th percentile“ für die dritte Grafik war falsch (Zellen N127/O127). Die Berechnung war mit falschen Zellen verbunden.

Die Resultate wurden gemäss WHO(98)-TEQ (8 pg/g = Höchstgehalt gemäss Verordnung (EG) 199/2006 und FIV-Toleranzwert seit dem 1.1.2009 für die Summe PCDDD + PCDF + cPCB) und WHO(05)-TEQ (6.5 pg/g= Höchstgehalt gemäss Verordnung (EG) 1259/2011 und FIV-Toleranzwert seit dem 07.05.2012 für die SUMME PCDD + PCDF + cPCB) berechnet. Allerdings muss betont werden, dass WHO(05)-TEQ eine Aktualisierung von WHO(98)-TEQ ist. Somit ist die Letztere als veraltet zu betrachten und es sollte heutzutage nur noch mit WHO(05)-TEQ gearbeitet werden.

Die Resultate sind gemäss den Empfehlungen der Bundesamt für Umwelt (BAFU) und des Bundesamts für Gesundheit (BAG) von Dezember 2008 dargestellt (Bericht: [„Aufnahme von Dioxinen und dioxinähnlichen PCB durch den Konsum von Fischen aus Schweizer Gewässern: Empfehlung zur Expositionsbegrenzung der Bevölkerung“](#)):



Da der Höchstgehalt gemäss Verordnung (EG) 1259/2011 und FIV-Toleranzwert neu 6.5 pg/g und nicht mehr 8 pg/g beträgt, wird in diesem Bericht ein dunkelgrünes Feld hinzugefügt, um diese neue Grenze auch darzustellen.

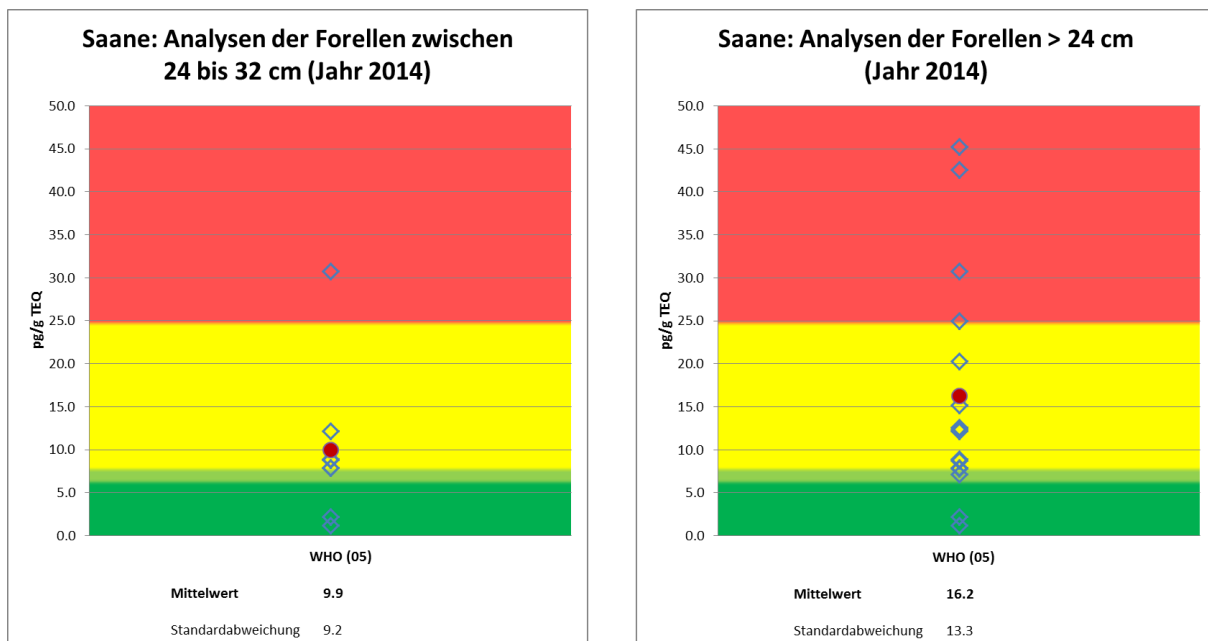
Es muss schlussendlich betont werden, dass diese Analyse nur die Bachforellen berücksichtigt. Keine andere Fischart wurde hier in Betracht gezogen.



### 3.2 Separate Analyse der Daten von 2014

Der PCB-Eintrag in die Saane ist seit Oktober 2013 begrenzt (Abschluss der „vorbereitenden Massnahmen“). Obschon PCB natürlich ab der Deponie la Pila in der Saane und ihren Stauhaltungen sowohl im Sediment wie in der Nahrungskette angereichert ist, kann man davon ausgehen, dass aufgrund der massiven Reduktion des Neueintrags in Folge der getroffenen Massnahmen auch die Fische seitdem weniger stark durch PCB belastet sind. Es macht aus unserer Sicht deshalb Sinn, die Daten bis und mit 2013 für die Beurteilung der aktuellen Lage nicht mehr zu berücksichtigen (trotzdem wird im Kapitel 3.4 auf die zeitliche Entwicklung des c-PCB Gehalts in den verschiedenen Untersuchungsjahren eingegangen).

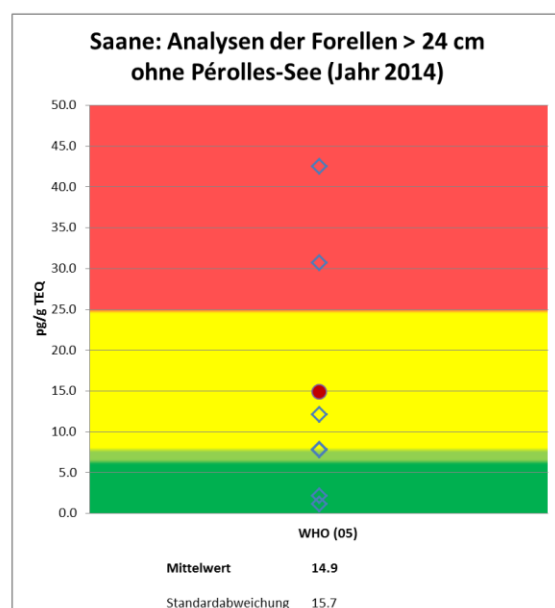
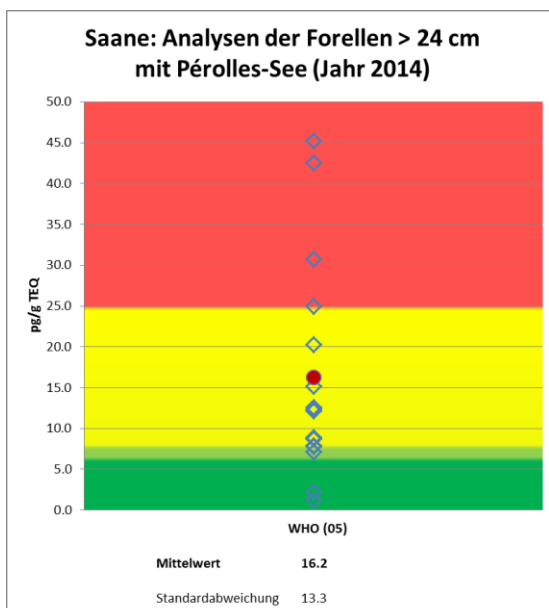
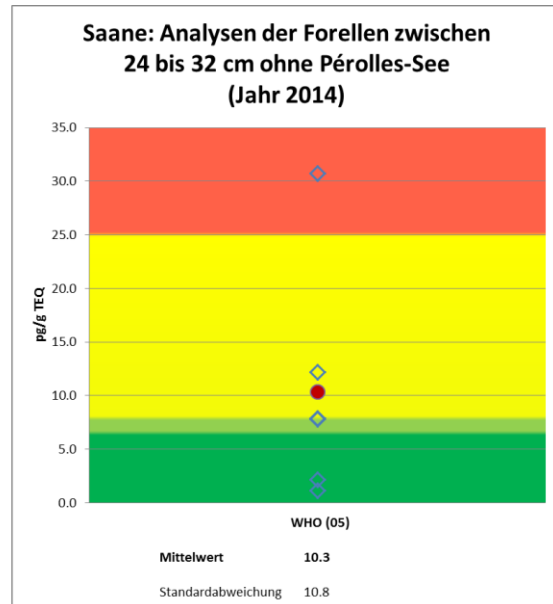
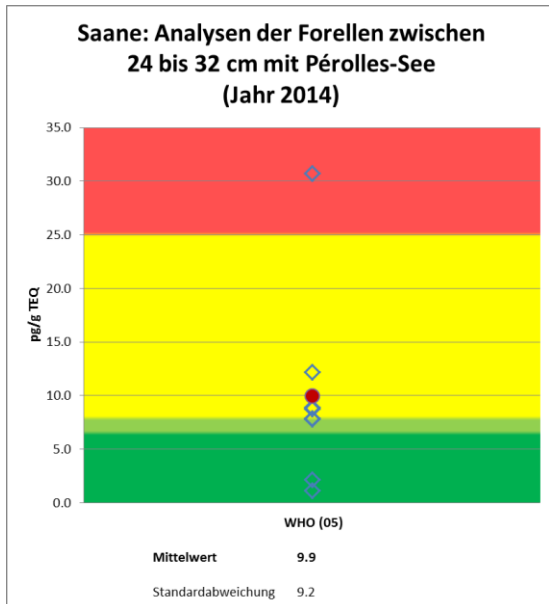
Somit wurden die Werte für das Jahr 2014 für die Saane (inklusive Péroles-See) separat analysiert. Zur Erinnerung sollten die Werte nur noch gemäss WHO(05)-TEQ analysiert werden:



**Wenn nur die Daten von 2014 (gilt auch für das Jahr 2013) gemäss WHO(05)-TEQ betrachtet werden, liegen die Werten im Bereich „Konsumwarnung, Verzehrempfehlung“.** Gemäss den Empfehlungen des BAFU und des BAG würde dies bedeuten, dass der Privatkonsum von selbst gefangenem Fisch (Angelfischerei) ohne Abgabe an Dritte vertretbar ist, vorausgesetzt es würde eine Verzehrsempfehlung mitgeteilt. Da vor allem die Fische über 32cm einen cPCB-Wert über 25 pg/g haben, würde hier ein Verbot der Fang von grossen Forellen, analog wie in der Saane in Freiburg sowie in der Kleinen Saane flussabwärts der Staumauer von Rossens, die gesundheitlichen Risiken noch weiter reduzieren. **Mit einer solchen Regelung dürften einzig die Forellen zwischen 24 und 32 cm gefangen werden und der Mittelwert wäre sogar sehr nahe dem Toleranzbereich (grün).**

### 3.3 Separate Analysen der Saane und des P erolles-Sees

Ohne zu berücksichtigen ob es fachlich und praktisch Sinn machen würd, die Saane (von ihrer Einmündung in den P erolles-See bis zur Brücke „Pont de l’Hôtel“) und den P erolles-See separat zu betrachten, wurden die Resultate des Jahres 2014 für die Saane mit P erolles-See und für die Saane ohne P erolles-See berechnet und verglichen:



Die Resultate deuten darauf hin, dass die Unterschiede zwischen der Saane und des P erolles-Sees nur geringfügig sind. **Somit würde es bei einer allfälligen Aufhebung des Fischereiverbots keinen Unterschied machen, ob diese Gewässerabschnitte als eine oder zwei separate Einheiten betrachtet werden.**

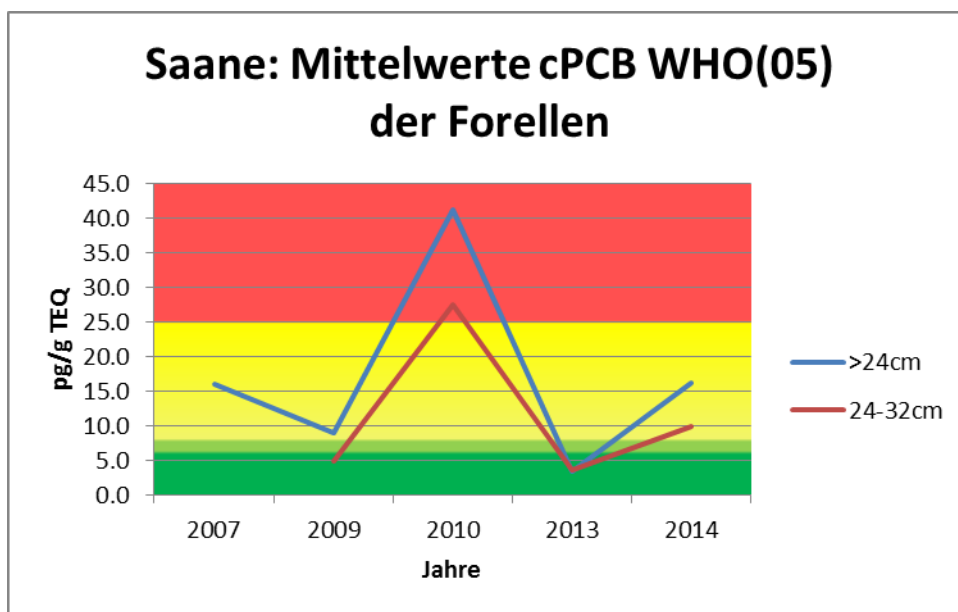
### 3.4 Zeitliche Entwicklung des PCB Gehalts und das Jahr 2010

Da die grösseren und damit auch älteren Bachforellen höhere PCB-Gehalte aufweisen, wurden neben dem Vergleich des Mittelwerts aller Bachforellen >24cm auch der Mittelwert der Bachforellen zwischen 24-32cm verglichen. Die Länge der untersuchten Fische im Jahr 2007 ist unbekannt. Deshalb kann erst ab 2009 zwischen Fischen >24cm und der Kategorie 24-32cm unterschieden werden. Dabei fällt auf, dass in den Jahren mit vielen grossen Bachforellen von mehr als 32cm Länge, nämlich 2010 und 2014, ein grosser Unterschied zwischen den beiden Kategorien besteht. Zudem fällt auf, dass im Jahr 2013 die mittlere Länge der untersuchten Bachforellen mit Abstand am geringsten war (nur gerade 25.5cm) – wir führen deshalb den auffallend tiefen Messwert im 2013 auf diese Tatsache zurück.

Anzahl untersuchte Bachforellen und mittlere Länge in den verschiedenen Längenkategorien:

Jahr	Anzahl >24cm	Mittlere Länge >24cm	Anzahl 24-32cm	Mittlere Länge 24-32cm
2009	4	35.00	2	31.00
2010	20	33.90	14	27.50
2013	4	25.50	4	25.50
2014	16	40.15	8	28.75

Die jährlichen Mittelwerte des cPCB WHO(05) wurden miteinander verglichen:



Beim Vergleich der jährlichen Mittelwerte kann keine eindeutige Tendenz festgestellt werden. Der Grund für so grosse Schwankungen innerhalb kurzer Zeit, wie zwischen 2009 und 2010 ist unklar. Die Probenahmen sind generell zu klein, um bei der vorhandenen

Schwankungsbreite der Resultate statistisch signifikante Aussagen machen zu können. Das bedeutet, dass die gefundenen Unterschiede zu einem guten Teil auch rein zufällig verursacht sein könnten. Somit sind die Werte aus einem einzigen Jahr mit Vorsicht zu betrachten, besonders wenn wenige Fische beprobt wurden sind, wie es in den Jahren 2009 und 2013 (3 bzw. 6 Fische beprobt) der Fall war. Zudem fällt wie bekannt und eingangs diskutiert die starke Längenabhängigkeit der Messwerte auf. **Die Daten weisen darauf hin, dass sich die PCB Belastung der Forellen seit 2010 massiv reduziert hat.**

### **3.5 Abschliessende Bemerkungen**

Aufgrund der Tatsachen, dass die im Jahr 2014 gefundenen cPCB-Gehalte gemäss aktuellen BAFU-Empfehlungen nicht für ein Fischereiverbot sprechen und sich die Situation seit 2010 massiv verbessert hat (2014 wurden im Mittel die Längsten Bachforellen untersucht, welche also auch höchste Belastungen hätten aufweisen müssen) kann die Forderung des Freiburgischen Fischereiverbandes nach einer Aufhebung des Fischereiverbots nachvollzogen werden.