



Referenz/Aktenzeichen: M332-0244

# **Krebspesterhebung in der Schweiz Kampagne 2012**

**Peter Jean-Richard, Aarau  
12. August 2013**

Daniel Hefti  
BAFU, 3003 Bern  
Tel. +41 31 322 92 42, Fax +41 31 324 75 79  
daniel.hefti@bafu.admin.ch  
<http://www.bafu.admin.ch>

## Zusammenfassung

Die aktuelle Bedrohung der drei einheimischen Flusskrebarten geht vor allem von den amerikanischen Krebsen in unseren Gewässern und der von ihnen eingeschleppten Krankheit Krebspest aus. Wie im "*Aktionsplan Flusskrebs Schweiz*" (BAFU 2011) vorgeschlagen, wird die Verbreitung der Krebspest in regelmässigen Abständen erhoben.

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) organisierte und finanzierte 2012 eine Untersuchung, mit dem Ziel, die Verbreitung der Krebspest in der Schweiz zu dokumentieren. In den Jahren 2000 – 2003 wurden ähnliche Erhebungen schon durchgeführt.

Die Resultate zeigen eine grosse Verbreitung der Krebspest nördlich der Alpen und im Wallis. Das Bild ist jedoch uneinheitlich. Krebspestfreie Bestände an amerikanischen Arten sind vor allem in der Innerschweiz und im Kanton St. Gallen festgestellt worden.

Die Vergleiche der Daten aus den beiden Erhebungen zeigen auch auf, dass einzelne Vorkommen früher als Krebspestträger erkannt worden sind, heute jedoch als krebspestfrei gelten können. Andere Vorkommen die früher krebspestfrei waren sind heute befallen.

Die Resultate der beiden Krebspestuntersuchungen bilden eine wichtige Grundlage für den Artenschutz zugunsten der einheimischen Krebse. Sie zeigen jedoch auch auf, dass detailliertere und vollständigere Informationen unerlässlich sind für die Planung von Massnahmen zur Erhaltung der einheimischen Krebsarten.

## 1 Einführung

Die einheimischen Krebse sind stark durch die Verbreitung der amerikanischen Krebsarten gefährdet. Kamber- (*Orconectes limosus*) und Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*) haben schon heute praktisch alle grossen Gewässer in der Schweiz besiedelt. Vor allem der Signalkrebs wandert von da auch in kleinere Gewässer und bedroht dort die noch vorhandenen Vorkommen an Stein- (*Austropotamobius torrentium*) und Dohlenkrebsen (*A. pallipes*).

Der Rote Amerikanische Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) ist zurzeit erst in wenigen Gewässern der Schweiz nachgewiesen worden.

Die Gewässer die von den amerikanischen Krebsen besiedelt worden sind gehen den einheimischen Arten nach bisherigen Erkenntnissen für dauernd verloren. Ein wesentlicher Grund ist die Krankheit Krebspest, die von den amerikanischen Arten verbreitet wird. Sie selbst sind dagegen praktisch immun, für die europäischen Arten ist sie hingegen tödlich.

Die Antwort auf die Frage, wie weit die amerikanischen Arten in der Schweiz Träger der Krebspest sind und ob sich die Infektionsrate mit der Zeit verändert, ist für die Planung von Massnahmen zur Erhaltung der einheimischen Krebsarten von Bedeutung.

Bei der Umsetzungsstrategie der "Aktionsplan Flusskrebse Schweiz" (2011) schlägt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) vor, die Entwicklung der Krebspest in der Schweiz regelmässig zu erheben. Das BAFU organisierte und finanzierte deshalb eine nationale Erhebungskampagne in 2012. Alle Kantone hatten die Möglichkeit amerikanische Krebse aus ihren Gewässern zur Verfügung zu stellen und dadurch an der Untersuchung teilzunehmen.

## 2 Zielsetzung

Die Erhebung der Verbreitung der Krebspest in der Schweiz 2012 soll Informationen liefern, die als Grundlagen für die Bemühungen zur Erhaltung der einheimischen Flusskrebse verwendet werden können. Da eine ähnliche Untersuchung in den Jahren 2000-2003 durchgeführt worden ist, können zudem Hinweise auf allfällige Veränderungen/Entwicklungen erwartet werden. Die Resultate der Untersuchungen sollen allen Kantonen zur Verfügung stehen, unabhängig davon, ob auf deren Gebiet schon Populationen von amerikanischen Krebsen vorhanden sind oder nicht.

### 3 Methode

Die Abteilung "Arten, Ökosysteme, Landschaften" des BAFUs hat alle Kantone eingeladen, an der vom BAFU finanzierten Untersuchung teilzunehmen. Von den zu untersuchenden Populationen sind mindestens 20 Krebse zu fangen, einzufrieren und dem Institut für Umweltwissenschaften der UNI Koblenz-Landau zur Verfügung zu stellen.

Anschrift: Institut für Umweltwissenschaften  
Universität Koblenz-Landau  
Fortstrasse 7  
D-76829 Landau  
Deutschland

Die Untersuchungsmethode wird von der UNI Koblenz-Landau wie folgt umschrieben:

*„Bei der real time PCR nach der Methode von Vrålstad et al. (2009) handelt es sich um die Nachweismethode mit der höchsten Spezifität (d.h. mit dem geringsten Risiko eines falsch positiven Befunds) und der höchsten Sensitivität, d.h. bereits geringste Mengen an A. astaci werden detektiert und die Gefahr eines falsch negativen Befundes ist minimal.*

*Wir haben von jedem Flusskrebs spezifische Körperstücke (Uropoden, weiche Abdominalkutikula, Beingelenk) herausgeschnitten und von diesen die DNA extrahiert.*

*Untersuchungen ergaben, dass bei infizierten Flusskrebsen der Erreger der Krebspest (bzw. deren DNA) bei über 80% untersuchter Individuen auf diesen Stücken zu detektieren ist.*

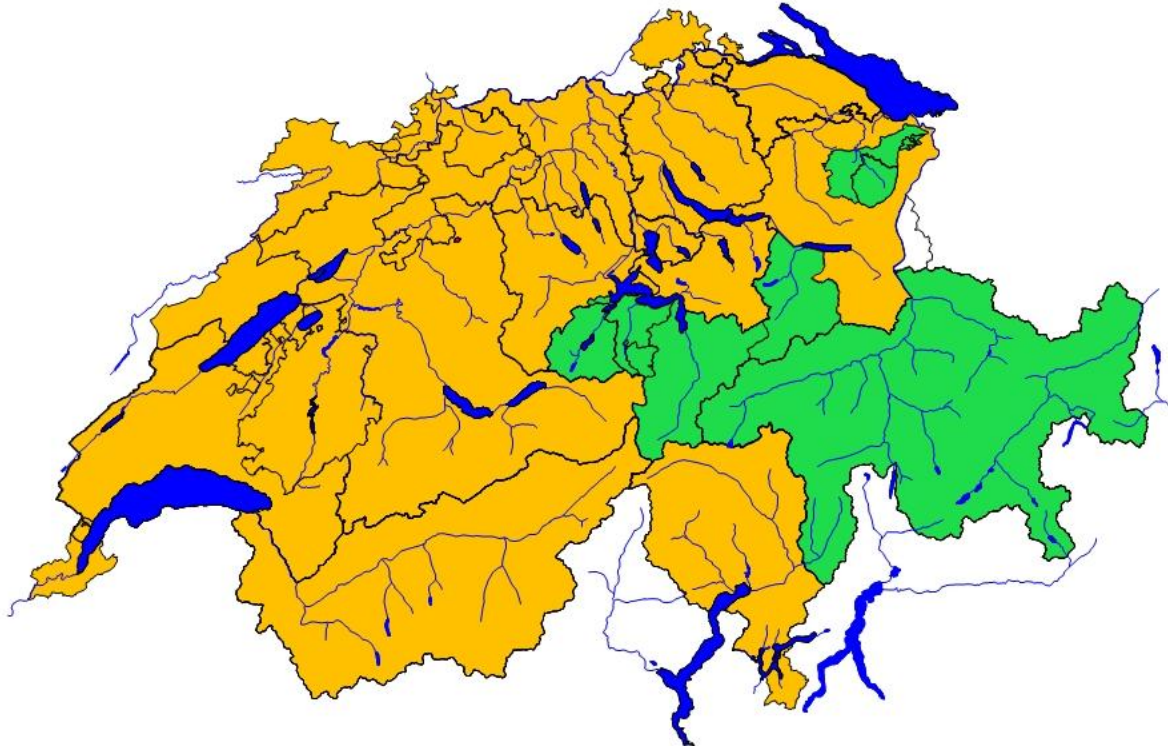
*Bei einem negativen Befund einer Population können wir einen geringen Infizierungsgrad der Population jedoch nicht sicher ausschließen. In seltenen Fällen kommt es vor, dass nur ein sehr geringer Anteil einer Population amerikanischer Flusskrebse infiziert ist. Dies ist z.B. der Fall wenn eine Population neu infiziert wurde. Erst bei einem negativen Befund von 100 Tieren kann eine Infektion mit dem Erreger der Krebspest sicher ausgeschlossen werden.“*

### 4 Beteiligung

Nach aktuellem Wissen sind bisher in 19 der 26 Kantone amerikanische Krebspopulationen festgestellt worden (Fig. 1). Davon haben sich im Jahr 2012, 15 Kantone an der Untersuchung beteiligt (Fig. 3). Bei der Untersuchung 2000 – 2003 beteiligten sich 14 Kantone (Fig. 2). Einzelne haben nur bei einer der beiden Aktionen Krebse für die Untersuchung bereitgestellt.

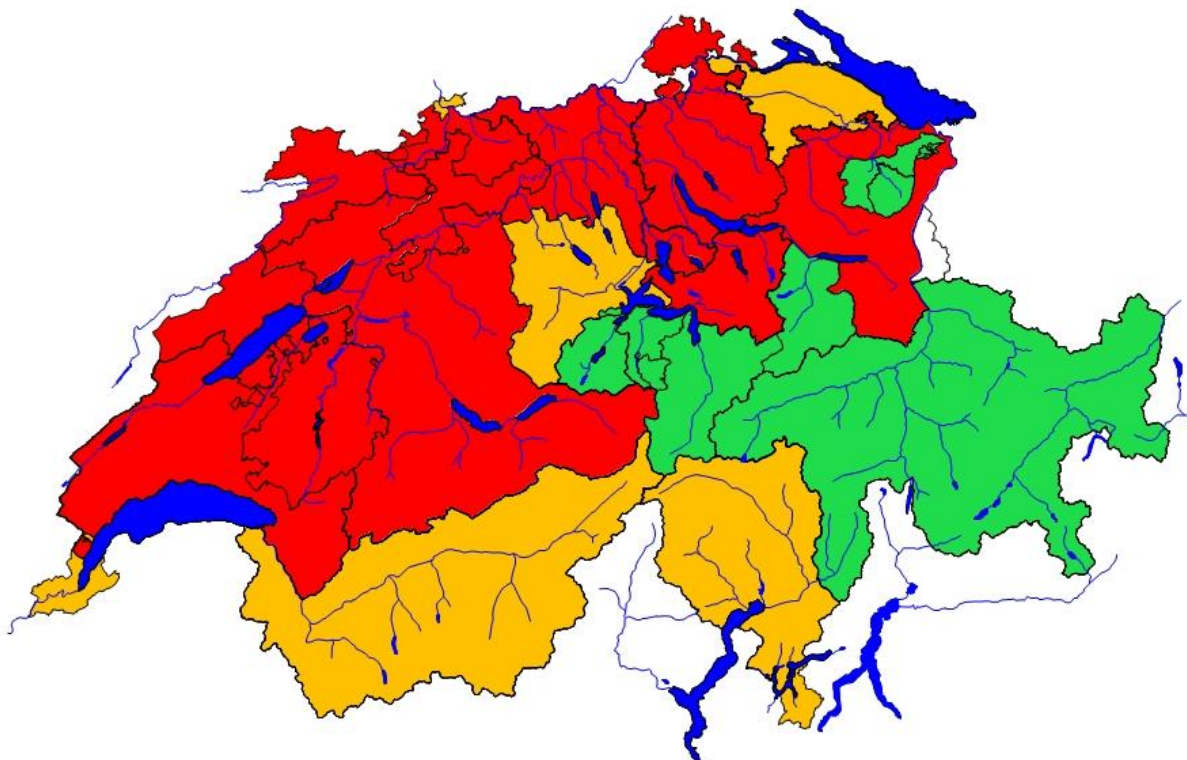
**Fig. 1: Kantone mit Vorkommen an amerikanischen Krebsarten (Stand 2012)**

 **Kantone mit Vorkommen an amerikanischen Krebsarten**  
(Stand 2012)



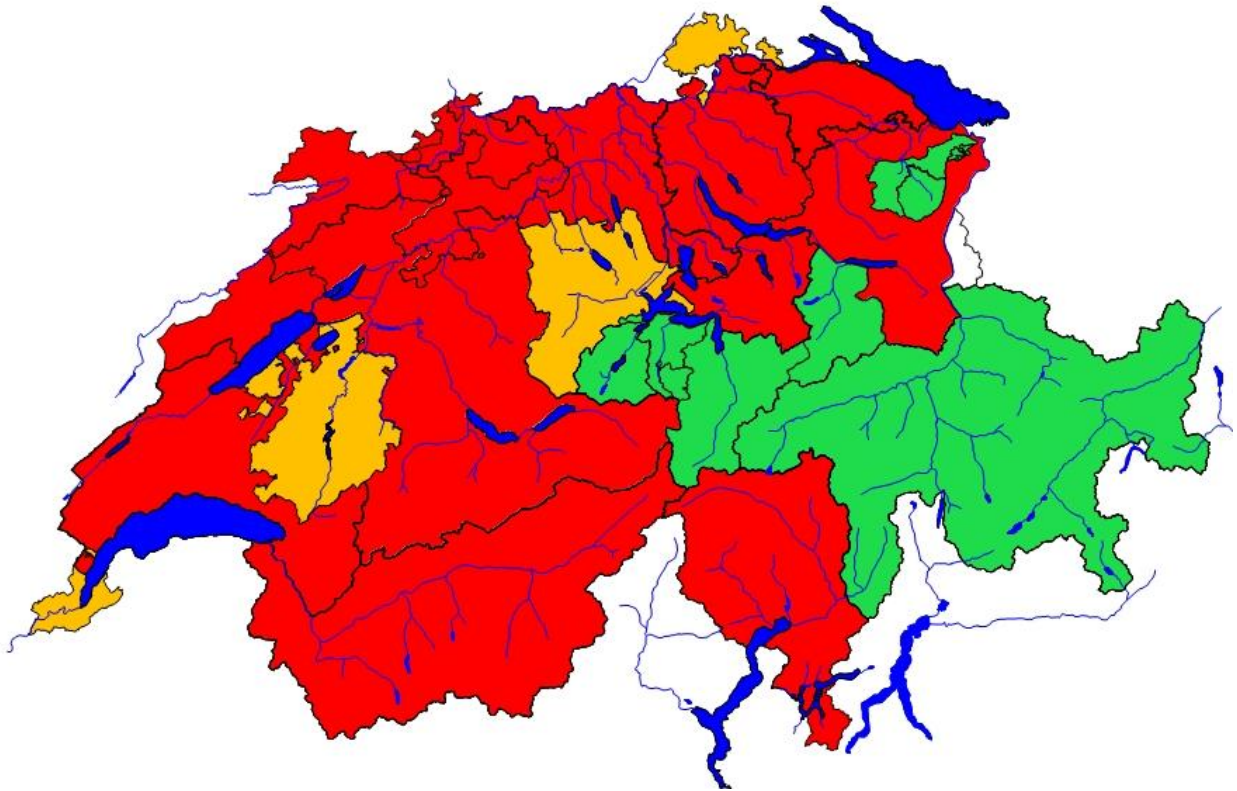
**Fig. 2: Beteiligung der Kantone an der Krebspesterhebung 2000-03**

 **Beteiligung der Kantone an der Krebspesterhebung 2000-03**



**Fig. 3: Beteiligung der Kantone an der Krebspesterhebung 2012**

**■ Beteiligung der Kantone an der Krebspesterhebung 2012**



## 5 Resultate

Die Krebspest tritt in der ganzen Schweiz auf, wo amerikanischen Arten vorkommen. Das Einzugsgebiet des Ticinos stellt eine Ausnahme dar. Dort ist bisher "nur" ein Vorkommen von amerikanischen Krebsen im Luganersee bekannt geworden, bei dem die Krebspest nicht nachgewiesen wurde.

Die grösseren Flusseinzugsgebiete (Rhein und Rhone) weisen viele Vorkommen an amerikanischen Flusskrebsarten auf. Bei einem grossen Teil dieser Vorkommen ist die Krebspest nachgewiesen worden.

Das Einzugsgebiet des Inn (Kanton Graubünden) weist bisher noch keine amerikanischen Flusskrebse auf.

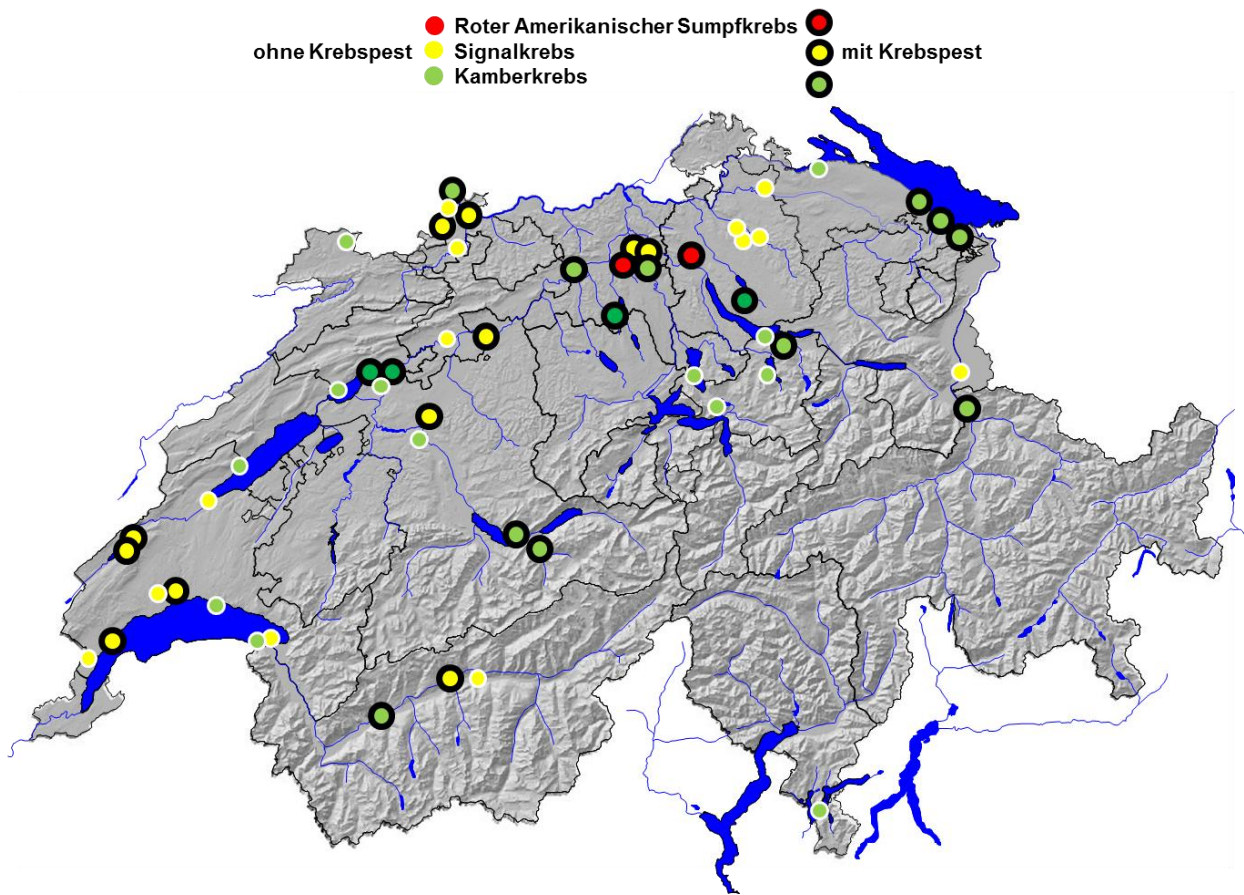
In den Jahren 2000 – 2003 ist eine ähnliche Untersuchung durchgeführt worden. Leider lassen sich Fragen nach der Entwicklung der Krebspest in der Schweiz mit den beiden Untersuchungen nicht klären. Für die Beantwortung solcher Fragen wären eine systematischere Erhebung, eine längere Erhebungsreihe und die wiederholte Erfassung bei denselben Populationen notwendig. Trotzdem lässt sich einiges Ableiten:

- Der Befall verschiedener Populationen, beispielsweise in den Kantonen AG, BE, SG und VD, hat sich nicht verändert.
- Veränderungen zeigen sich in anderen Populationen, entweder von negativ zu positiv in den Kantonen ZH, VD, BS und BL, sowie positiv zu negativ in den Kantonen BE, VD und SO.
- Etwas unklar ist die Situation im Lac de Joux (VD). Hier ist der Krebspesterreger wohl nachgewiesen worden, jedoch nur in einer Probe. Die Fachleute der UNI Koblenz-Landau haben dieses Vorkommen als nicht befallen beurteilt. Bei dieser Population wäre es speziell interessant zu erfahren, wie sich der Befall entwickelt.
- Mehrere Vorkommen von Signalkrebsen in einem grösseren Gebiet im Kanton SG sind als krebspestfrei beurteilt worden.

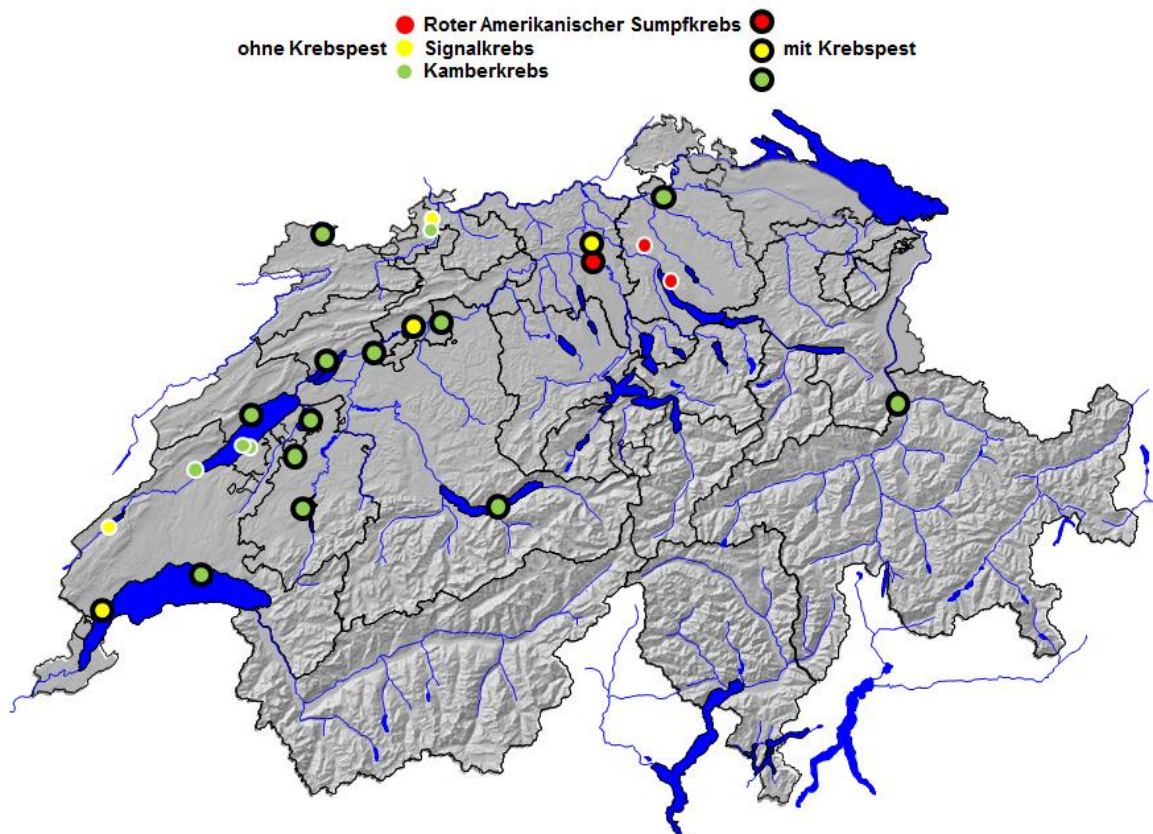
Die Resultate liegen in Form einer Excel-Tabelle der UNI Koblenz-Landau vor (Anhang). Sie sind in eine Schweizerkarte übertragen worden (Fig. 4). Jede untersuchte Population wird darin mit einem farbigen Punkt dargestellt. Die Farbpunkte mit schwarzer Umrandung sind Vorkommen mit Krebspestnachweis. Bei denjenigen mit einem weissen Rand ist die Krebspest nicht nachgewiesen worden.

Damit allfällige Veränderungen zur Untersuchung der Jahre 2000 – 2003 leichter zu erkennen sind, wurde auch diese Resultate mit derselben Methode dargestellt (Fig. 5).

**Fig 4: Resultate Krebspestuntersuchungen 2012**



**Fig 5: Resultate Krebspestuntersuchungen 2000-2003**





## 6 Diskussion

Die Resultate der Krebspesterhebungen und Erfahrungen zum Umgang mit der Krebspest lassen es als angezeigt erscheinen, Zielsetzungen zu diskutieren und Prioritäten für die Klärung einzelner Fragen neu zu setzen. Vorgängig wäre jedoch zu klären, welche Themen im Zusammenhang mit den aktuellen Bemühungen zur Erhaltung der einheimischen Krebse prioritär zu behandeln wären. Beispiele:

- Befall Situation der in der Schweiz vorkommenden amerikanischen Krebsarten.
- Ausbreitungsdynamik der Krebspest (Zunahme, Stabilität, Rückgang der Ausbreitung).
- Resistenzbildung bei einheimischen Arten.
- Veränderung der Virulenz des Krebspesterregers.
- Ursachen für das Vorkommen von krebspestfreien Populationen von amerikanischen Krebsen.
- Krebspest- und Artvorkommen nachweisen mit genetischen Methoden über Wasserproben.
- Einfluss der verschiedenen Fischereigesetze auf die Risiken, denen die Krebse durch die Art der fischereilichen Nutzungen ausgesetzt sind.

Für zukünftige Untersuchungen sollen Zielsetzungen im Sinne der aufgeführten Beispiele definiert werden. Danach sind die Anforderungen an die Methoden festzulegen. Hier sind beispielsweise festzulegen, welche Kantone und welche Populationen einbezogen werden müssen. Es ist auch sicherzustellen, dass alle Kantone mit Vorkommen an amerikanischen Krebsen in etwa dieselben Kenntnisse über deren Verbreitung in ihren Gewässern haben.

Offensichtlich ist, dass wir (noch) keine Methoden kennen, mit denen wir die Krebspest direkt bekämpfen könnten. Uns bleibt im Moment nur das Beobachten des Geschehens und die Hoffnung, dass sich daraus dereinst Handlungsmöglichkeiten ergeben.

Im Sinne des Versuchs, die vorhandenen Mittel effizient für die Erhaltung der einheimischen Krebse einzusetzen, ist auch zu überlegen, welche Priorität diese Art Untersuchungen haben sollen.

Die Krebspestverbreitung wird in den nächsten Jahrzehnten der weiteren Ausdehnung der Lebensräume der amerikanischen Krebse folgen. Es wäre daher zu diskutieren, ob nicht die Bemühungen um das Verhindern oder Erschweren des Eindringens der Krebse in weitere Gewässer verstärkt werden sollte. Hier stehen Sperrren, wie sie zurzeit an verschiedenen Orten in der Schweiz eingesetzt oder getestet werden im Vordergrund.

Beim Thema Krebspest ist offensichtlich, dass das Bemühen um die Erhaltung der einheimischen Krebse nur Erfolg bringen kann, wenn alle Akteure an einem Gewässersystem mitengagiert sind, unabhängig davon wie viele Kantone und Länder betroffen sind. Die Bildung von handlungsfähigen Netzwerken und eine Intensivierung der Bemühungen sind zwingend für das Erreichen der Zielsetzung des Krebschutzes, also der Erhaltung der einheimischen Krebse in der Schweiz. Bei Grenzgewässern wird zusätzlich auch noch die Kooperation von ausländischen Akteuren erforderlich.

Aktuellstes Beispiel zu dieser Thematik ist das kürzlich bekanntgewordene Auftreten der Krebspest in der Lützel. Hier bedroht die Krankheit eines der wichtigsten Vorkommen an Dohlenkrebsen der Schweiz (Gen-Pool gemäss ‚Aktionsplan Flusskrebse Schweiz‘). Nach bisherigen Kenntnissen sind im Einzugsgebiet der Lützel keine Vorkommen an amerikanischen Krebsen bekannt. Es ist aber durchaus möglich, dass der Erreger aus dieser Region, ev. auch aus dem französischen Grenzgebiet, übertragen worden ist. Die Klärung offener Fragen, die Festlegung von Massnahmen gegen die Weiterverbreitung der Krebspest und die allfällig notwendigen Aktionen zum Wiederaufbau der Population, erfordert die Zusammenarbeit der Fischereifachstellen der beiden Länder und mehrerer Kantone.

### **Anhang, Datenzusammenstellung**

Tabelle UNI Koblenz-Landau (Resultate 2012)

Tabellen BAFU (Resultate 2000 – 2003)

Tabelle UNI Koblenz-Landau (Resultate 2012)

Kanton	Nr.	Krebsart	Gewässer	Anzahl pro		Agent level						positiv (mit A1)		Kommentar	Positiv	
				Kanton	Anzahl	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	N			%
AG	01	Rot. amerik. Sumpfkrebs	Tanklagerweiher		20	16	3	1					4	20		1
AG	02	Kamberkreb	Hallwilersee		20	17	1	2					3	15		1
AG	03	Signalkrebs	Stadtbach		20	15	2	3					5	25		1
AG	04	Kamberkreb	Aare + angrenzende Gewässer		13	11	1	1					2	15	auf Liste stand 21, in Box 13	1
AG	05	Signalkrebs	Limmat		20	15	3	2					5	25		1
AG	06	Kamberkreb	Limmat	6	20	8	1	3	3	4	1		12	60	getestet 20	1
BE	01	Kamber	Depotsee		20	6	2	5	4	3			14	70		1
BE	02	Kamber	Thunersee		20	11		6	1	2			9	45		1
BE	03	Signalkrebse	Moossee		19	15		4					4	21		1
BE	04	Kamber	Egelsee		20	20							0	0		
BE	06	Kamber	Nidau-Büren-Kanal		20	18	1	1					2	10		1
BE	07	Kamber	Baggersee Münster		20	19		1					1	5		1
BE	08	Kamber	Bieleree		20	20							0	0		
BE	09	Kamber	Fencherengiesse		6	6							0	0		
BE	10	Signalkrebse	Aare	9	17	15		1			1		2	12		1
BL	01	Signalkrebs	Birs		20	20							0	0		
BL	02	Signalkrebs	Birsig	2	20	9	7	4					11	55		1
BS	01	Signalkrebs	Wiese	1	11	8	2	1					3	27		1
BS	02	Signalkrebs	Aubach		20	20							0	0		
BS	03	Kamberkreb	Rhein	3	20	14		4	1	1			6	30		1
JU	01	Kamberkreb	Le Corbery	1	20	20							0	0		
NE	01	Kamberkreb	Neuenburgersee	1	20	20							0	0		
SG	01	Kamberkreb	Bodensee		20	18		2					2	10		1
SG	02	Signalkrebs	Mülbach		20	20							0	0		
SG	03	Kamberkreb	Giessenparksee		17	16		1					1	6		1
SG	04	Kamberkreb	Bodensee	4	7	6		1					1	14		1
SO	01	Signalkrebs	Aare	1	20	20							0	0		
SZ	01	Kamber	Sihlsee		20	20							0	0		
SZ	02	Kamber	Lauerzersee		27	20							0	0	getestet 20	
SZ	03	Kamber	Zürichsee-Untersee		13	13							0	0		
SZ	04	Kamber	Zürichsee-Obersee	4	17	15	1				1		2	12		1
TG	01	Kamber	Bodensee-Untersee		20	20							0	0		
TG	02	Kamber	Bodensee-Obersee	2	20	10	6	2	1	1			10	50		1
TI	01	Kamber	Lago di Lugano	1	19	19							0	0		
VD	01	Signalkrebs	Neuenburgersee		11	11							0	0		
VD	02	Signalkrebs	Lac de Joux		20	13	1						1	5		1
VD	03	Signalkrebs	Venoge 'Les Isles'		21	19		2					2	10		1
VD	04	Signalkrebs	Lac de Brenet		14	11	2	1					3	21		1
VD	05	Kamber	Genfersee		1	1							0	0		
VD	06	Signalkrebs	La Morges		20	20							0	0		
VD	07	Signalkrebs	Boiron de Nyon		20	20							0	0		
VD	08	Signalkrebs	Promenthouse		20	17	2			1			3	15		1
VD	09a	Signalkrebs	Genfersee		20	20							0	0		
VD	09b	Kamber	Genfersee	10	4	4							0	0		
VS	01	Kamber	Teich les Illes		6	5		1					1	17		1
VS	02	Signalkrebs	Füüla		19	19							0	0		
VS	03	Signalkrebs	Russubrunno	3	8	7	2						2	25		1
ZG	01	Kamber	Zugersee	1	20	20							0	0		
ZH	01	Signalkrebs	Raffoltersee		20	20							0	0		
ZH	02	Signalkrebs	Kemp		16	16							0	0		
ZH	03	Kamberkreb	Greifensee		20	17	2	1					3	15		1
ZH	04	Signalkrebs	Mattenbach		20	20							0	0		
ZH	05	Roter amerik. Sumpfkreb	Unterer Katzensee		20	17	3						3	15	auf Liste stand 16, in Box 20	1
ZH	06	Signalkrebs	Töss	6	20	20							0	0		
<b>Summe</b>				<b>55</b>	<b>946</b>	<b>823</b>							<b>117</b>	12		<b>28</b>

Infiziert

Nicht infiziert

Nun je ein mal Agent level A1, Ergebnis nicht abgesie  
weniger als 10

## Tabellen BAFU (Resultate 2000 – 2003)

## Krebspestuntersuchungen, Universität München, 2000 und 2002

	Art	Anzahl	Kanton	Ort	Gewässer	Koordinaten 1:25 000	Krebspest- träger
<b>2000</b>							
1	Signalkrebs	50	Aargau	Baden	Dättwilerweiher	664.040/257.200	ja
2	Roter amerik. Sumpfkrebs	50	Aargau	Mellingen	Tanklagerweiher	662.650/253.350	ja
3	Kamberkrebs	50	St. Gallen	Bad Ragaz	Giessenparksee	757.500/207.800	ja
<b>2002</b>							
1	Signalkrebs	40-50	Solothurn	Solothurn	Aare	229.000/608.600	ja
2	Kamberkrebs	50	Bern	Böningen	Depot-See	634.500/171.220	ja
3	Kamberkrebs	50	Bern	Tüscherz	Bieler See	581.860/218.400	ja
4	Kamberkrebs	50	Bern	Port	Aare	594.520/221.240	ja
5	Kamberkrebs	45	Bern	Bannwil	Aare-Stau	617.100/231.560	ja
6	Kamberkrebs	50	Fribourg	Estavayer le Lac	Neuenburger See	553.000/190.000	nein
7	Kamberkrebs	50	Fribourg	Murten	Murtensee	573.000/198.000	ja
8	Kamberkrebs	7	Fribourg	nördl. Fribourg	Schiffenensee	577.500/188.500	ja
9	Kamberkrebs	10	Jura	Bonfol	Etang de Bonfol	257.800/578.900	ja

## Krebspestuntersuchungen, Universität München, 2003

Nr.	Art	Anzahl	Kanton	Ort	Gewässer	Koordinaten 1:25 000	Krebspest- träger	Nachweis bei/von
1	Signalkrebs	20	VD	Nyon	Lac Léman	510.000/140.100	ja	12/20
2	Kamberkrebs	21	VD	Lutry	Lac Léman	542.310/150.260	ja	1/20
3	Signalkrebs	18	VD	Vallé du Joux	Lac Ter	512.400/167.500	nein	0/16
4	Kamberkrebs	20	VD	Grandson	Neuenburgersee	539.500/184.110	nein	0/20
7	Kamberkrebs	30	NE	Colombier	Neuenburgersee	558.125/202.750	ja	1/20
6	Kamberkrebs	30	FR	Estavayer-le-Lac	Neuenburgersee	554.100/189.550	nein	0/20
5	Kamberkrebs	20	FR	Avry-t-Pont	Greyerzersee	574.100/170.500	ja	2/19
8	Dohlenkrebs	30	TI	Gorduno	(Bach bei) S. Carporo	723.200/120.300	nein	0/20
9	Dohlenkrebs + Kamberkrebs	22 + 1	BL	Bennwilerbach	Ergolz	613.800/264.000	nein (Misch- bestand)	0/14 (9/23 Tiere eingegangen)
10	Signalkrebs	25	BL	Münschenstein	Birs	613.700/263.200	nein	0/20
11	Kamberkrebs	30	SH	Rüdlingen	Altenrhein	685.450/271.400	ja	16/20
12	Edelkrebs	20	ZH	Hütten	Hüttnersee	693.700/226.600	nein (heimisch)	0/20
13	Roter Amerik. Sumpfkrebs	30	ZH	Schübelweiher	Schübelweiher	687.400/242.000	nein	0/20
14	Edelkrebs	12	ZH	Husem	Husemersee	695.200/275.300	nein (heimisch)	0/20
15	Roter Amerik. Sumpfkrebs	20	ZH	Regensdorf	Katzensee	679.900/254.200	nein	0/20