



„Tier Arzt für Koi“

鯉の獣医

Dr. Achim Bretzinger
Fachtierarzt für Fische
& Fischwirt
Wittelsbacherplatz 6
D-89415 Lauingen

Telefon 09072-921149
Beratung: **09005-564362**
Fax: 09072-921249
office@bretzinger.de
www.koipraxis.de

10 Jahre KHV – Chronik einer Wirrnis

Artikel aus dem KLAN Magazin 01-2010

Dr. Achim Bretzinger, Fachtierarzt für Fische, www.koipraxis.de

Die Koi-Seuche, hervorgerufen durch das Koi-Herpes-Virus (KHV), ist nunmehr seit über 10 Jahren bei uns bekannt. Immer noch ist sie nicht annähernd so weit erforscht, wie es der Koihalter sich wünschen würde, denn eine hundertprozentige Sicherheit davor gibt es nicht. Zwar hat sich einiges bei der Erforschung des Krankheitserregers getan und glücklicherweise schreitet die Forschung voran, doch manchmal sind es viel zu kleine Schritte oder -wer weiß es besser?- Schritte, die vielleicht sogar in die falsche Richtung gehen. Jedenfalls ging im vergangenen Winter 2009/2010 ein Raunen durch die Koi-Szene, das sich unter anderem dergestalt äußerte, dass in der Koi-Presse wie auch verschiedentlich in Internetforen angemerkt wurde, die Koi-Seuche sei mittlerweile flächendeckend vorhanden, sie führe zu keinen großen Verlusten mehr und der Nachweis mittels PCR sei so ungenau, dass man ihn besser bleiben lassen solle. Daraufhin fühlten sich sehr viele Koi-Besitzer, Händler wie Koi-Halter, stark verunsichert. Ich nehme dies zum Anlass, die Hintergründe offen zulegen in der Hoffnung, dass die Emotionalität etwas aus dem Thema genommen wird. Was ist geschehen?

Historisches

Die Infektion mit dem „Koi-Herpes-Virus“ (KHV) ist eine hochansteckende Fischseuche und zählt derzeit zu den bedeutendsten Infektionskrankheiten bei Nutzkarpfen und Koi. Infektionen mit KHV haben in den letzten Jahren wiederholt zu schweren Erkrankungen mit Mortalitäten bis zu 100 % geführt. Das Virus ist seit Ende des vergangenen Jahrhunderts in Deutschland bekannt, die ersten belegten Fälle datieren von 1997 (BRETZINGER et al., 1999). Die Erstisolation des Virus aus einem Krankheitsausbruch in Israel gelang Ende der Neunzigerjahre in den USA (HEDRICK et al., 2000). Im Jahre 2005 klassifizierten WALTZEK et al. das Virus in der Familie *Herpesviridae* unter der Bezeichnung Cyprinid Herpes Virus-3 (CyHV-3), allerdings wird üblicherweise weiterhin der Name KHV verwendet. Dieses Virus stellt in zunehmendem Masse einen Risikofaktor für Nutz- und Wildkarpfenbestände dar. Es wurde in der Vergangenheit häufig durch Carrierfische, die als solche – da klinisch unauffällig – nicht erkannt wurden, in Bestände eingeschleppt. Der internationale Handel mit Koi hat dazu geführt, dass das Virus beinahe weltweit verbreitet ist (HAENEN et al., 2004).

Die Dauer der Inkubationszeit, Schwere der Erkrankung und das Ausmaß der Verluste sind u.a. temperaturabhängig. Bei Wassertemperaturen



außerhalb des Optimums des Virus (ca. 17 bis 25 °C) verläuft die Infektion subklinisch, dann überleben zahlreiche Fische, die als Virusträger (Carrier) in belastenden Situationen infektiöses Virus ausscheiden können. Stress jeder Art wie Laichzeit, Transport, oder Infektionen mit anderen Krankheitserregern können solche belastenden Situationen darstellen.

Der Nachweis

Der offiziell für KHV vorgeschriebene Test ist die so genannte PCR-Methode (Polymerase-Kettenreaktion). Damit erfolgt der amtliche Nachweis des Koi-Herpesvirus, und zwar an Organmaterial wie Kieme, Niere und Gehirn. Dieses molekularbiologische Verfahren weist das Erbgut des Virus (oder Teile davon) nach und ist gegenwärtig die empfindlichste der direkten Nachweismethoden. Bei latent infizierten Fischen und bei Temperaturen unter 12 °C gelingt jedoch nicht in jedem Fall ein Virusnachweis. Ein KHV-negativer Befund bedeutet daher lediglich, dass bei den getesteten Tieren kein Virusnachweis nachgewiesen werden konnte. Obwohl die Sensibilität der PCR-Tests in den letzten Jahren deutlich verbessert werden konnte (z.B. „nested PCR“), bleibt trotzdem das Risiko, dass Carrier-Fische nicht erfasst werden. So können falsch negative Befunde entstehen.

Im KLAN-Magazin 1-2006 hatte ich die Bemühungen um einen neuartigen Bluttest (ELISA), der Virusträger auch noch nach Jahren entlarven soll, vorgestellt. Die Details dieser Studie finden sich bei GANGL (2008). Sie führt aus, dass sich die Untersuchungsergebnisse und die daraus resultierenden Bewertungen reproduzieren ließen, wenngleich der Test insgesamt noch nicht einheitlich war. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit weisen dennoch grundsätzlich auf die Eignung des ELISA-Tests für massenserologische Untersuchungen hin. „Mit diesem Testsystem gelingt es, eine erste Einschätzung über den Infektionsstatus eines Teiches vorzunehmen und einen möglichen zurückliegenden Kontakt mit dem Virus aufzudecken. Neben der Status-Bestimmung von Teichen könnte das Testsystem auch vorbeugend eingesetzt werden. Eine Überprüfung von Einzeltieren, z.B. im Sinne von Ankaufuntersuchungen, könnte verhindern, dass potentielle KHV-Überträger in einen Bestand eingetragen werden“.

Die Identifizierung von latent infizierten Karpfen (Carriern) ist aufgrund der klassischen Eigenschaft der Herpesviren sich in Zellen des Organismus zurückzuziehen oft problematisch. Werden Carrierfische in Teichen mit Koi, die noch keinerlei Viruskontakt hatten (naive), vergesellschaftet, besteht die Gefahr, dass diese Koi erkranken und im weiteren Verlauf sterben. Gerade Bestände, die noch keinen Erregerkontakt hatten (naive Populationen), müssen aus veterinärmedizinischer Sicht als hochempfindlich und bedroht angesehen werden. Die Koi-Herpesvirus-Erkrankung wurde mit der Umsetzung der „Aquakultur-Richtlinie“ 2006/88/EG in nationales Recht (Fischseuchenverordnung) anzeigepflichtig. Die Anzeigepflicht bezieht sich allerdings auf das amtlich vorgeschriebene Verfahren, die PCR-Methodik. Die Krankheit kann nicht direkt therapiert werden. Allenfalls die Erhöhung der Wassertemperatur (>30°C) kann das Virus dergestalt in seiner Vermehrung hemmen, dass das Koi Immunsystem eine Chance hat, einen verlässlichen Schutz aufzubauen. Wenn die Diagnose „Koi-

Seuche“ gestellt wird, ist es ohnehin meist zu spät. Die einzige wirkliche Vorbeugemaßnahme stellt bisher die Vermeidung von Viruskontakt dar.

Vakzinierung

Nun möchte ich die Frage nach der Möglichkeit der Vakzinierung (Impfung) aus heutiger, mitteleuropäischer Sicht darlegen. Vor einigen Jahren wurden „natürlich immune“ Koi aus Israel angeboten. Dabei handelte es sich um mit KHV infizierte Karpfen, die unter einem bestimmten Wassertemperatur-Regime (ein- oder mehrmalige Erhöhung der Wassertemperatur nach der Infektion auf über 30°C) gehalten wurden und dann eine natürliche Immunität entwickelten. Diese Tiere haben -wenn auch erstaunlicherweise eher selten- wahrscheinlich auch in Deutschland zu KHV-Infektionen in Koiteichen geführt. Seit etwa 3 Jahren ist ein Impfstoff („KV3“) in Israel zugelassen. Eine Impfung gegen die KHV-Infektion ist gemäß EU-Richtlinie 2006/88/EG grundsätzlich möglich. Die gezielte Immunprophylaxe kann, eingeordnet in das System zur Verhütung und Bekämpfung von Fischseuchen auf der Grundlage der EU-Richtlinie 2006/88/EG, eine effektive Maßnahme zur Sicherung der Tiergesundheit in der Aquakultur sein. Voraussetzung ist jedoch unter anderem das Vorhandensein eines sicheren und wirksamen Impfstoffes. Der Einsatz von Lebendimpfstoffen (abgeschwächte KHV-Stämme) wird allerdings von Experten kritisch beurteilt. Eine Expertengruppe hat auf der internationalen Tagung der „European Association of Fish Pathologists“ (EAFP) 2005 in Kopenhagen empfohlen, Lebendimpfstoffe auf der Grundlage abgeschwächter KHV-Stämme nicht einzusetzen. Diese Festlegung ist u.a. darauf zurückzuführen, dass es bei einer Impfung gegen KHV mit einem konventionellen Lebendimpfstoff nicht zu einer sterilen Immunität, d.h. zur völligen Eliminierung des Erregers im Tier, kommt. Bei geimpften Tieren könnten verbleibende Viren oder noch vorhandenes Genom des KHV wieder aktiviert werden, so dass infolge dessen das Virus erneut in hoher Konzentration ausgeschieden werden kann. Hier ist noch viel Entwicklungsarbeit zu leisten.

Eine KHV - Vakzine ist in Deutschland momentan nicht zugelassen und darf daher nicht eingesetzt werden. Falls aber die Situation eintreten sollte, dass KHV in den Nutzkarpfen-Beständen weit verbreitet ist und eine Tilgung nicht realisierbar wäre, könnte mit einer Impfung gegen KHV die Karpfenproduktion stabilisiert und virusbedingte Verluste reduziert bzw. verhindert werden. Dies könnte, nach Aussagen aus dem Friedrich-Löffler-Institut, dem staatlichen nationalen Referenzlabor für Viruskrankheiten, wegen der erforderlichen Tests und Genehmigungsverfahren frühestens in ca. fünf Jahren der Fall sein.

Situation heute

Die in der Einleitung erwähnten Verunsicherungen von Koi-Liehabern entstammen Aussagen, die auf dem bayerischen KHV-Teichmonitoring aus dem Jahre 2008 (FENEIS et al., 2009) beruhen. Hierbei wurden im Sommer 2008 durch den Fischgesundheitsdienst Bayern bei Karpfen von Betrieben, die sich am Projekt beteiligten, Blutproben genommen. Die aufbereiteten Seren wurden mittels eines validierten ELISA-Tests in England, im „Centre for Environment, Fisheries &

Aquaculture Science“, (CEFAS) Suffolk, untersucht, da kein vergleichbarer Test in Deutschland zur Verfügung stand.

Kritiker dieses ELISA-Tests führen u.a. an, dass der Test nicht nur den KHV- Erreger (CHV-3), sondern auch den Erreger der Karpfenpocken (CHV-1) anzeige (ebenfalls ein Herpesvirus). Um Hinweise für solche eventuellen Kreuzreaktionen zu erlangen, wurden daher mit Pocken befallene Karpfen ebenfalls getestet. Wegen der weiter oben beschriebenen Schwächen des PCR Test und um im positiven Falle (Nachweis der KH-Infektion) die Anzeigepflicht zu umgehen, wurde bei dem bayrischen Monitoring der ELISA-Test (Enzyme-Linked Immuno-Sorbent-Assay) verwendet. Durch diesen Test kann man z. B. feststellen, ob und wie viele Antikörper ein Fisch gegen eine bestimmte Infektion gebildet hat. Der ELISA-Test weist im Gegensatz zur PCR also nicht Teile des Erregers nach, sondern zeigt die im Fisch erfolgte Immunreaktion in Folge der Infektion auf und ist damit ein indirekter Nachweis für eine zeitlich zurückliegende Infektion mit dem KH-Virus. Nach abgelaufener Infektion werden die vom Fisch gebildeten Antikörper nachgewiesen. Im Rahmen des beschriebenen KHV-Teichmonitorings wurden vom Fischgesundheitsdienst im Jahre 2008 insgesamt 734 Karpfen aus 80 Betrieben untersucht. Die Auswertung des Teichmonitorings ergab, dass im Landesdurchschnitt in 63 Prozent der untersuchten bayerischen Betriebe (50 Teichwirtschaften) Antikörper in Karpfen nachgewiesen werden konnten. 21 Prozent der Betriebe (17 Teichwirtschaften) wurden als verdächtig eingestuft, während lediglich in 16 Prozent der untersuchten Betriebe (13 Teichwirtschaften) keine Antikörper nachweisbar waren.

Auf Grundlage dieser Betrachtung sei es gemäß den Autoren der Studie gerechtfertigt, davon auszugehen, dass insgesamt etwa 84 % der untersuchten bayerischen Nutzkarpfenbestände Kontakt mit dem KHV-Erreger hatten. Im Zusammenhang mit den insgesamt in bayerischen Teichwirtschaften verzeichneten, rückläufigen KHV-Seuchenfällen (kein Fall in 2008, nur ein Fall in 2009) sei festzustellen, dass in bayerischen Teichwirtschaften offenbar trotz weiter Verbreitung des KHV-Virus in den vergangenen Jahren keine nennenswerten klinischen Verläufe mit Verlusten aufgetreten sind.

Tab. 1: Angezeigte KHV-Seuchenfälle in Bayern in den Jahren 2007 bis 09/2009, „Fischer & Teichwirt“ 11/2009

	2007	2008	2009
Zoofachhandel (Koi)	60	8	10
Teichwirtschaften	10	0	1

Alle untersuchten, serologisch „positiven“ Fische -auch jene mit sehr hohem Antikörpertiter- waren klinisch völlig unauffällig, also kein Koi-Seuche-Ausbruch zu verzeichnen. Die evtl. Kreuzreaktion mit Karpfenpocken soll bei dem verwendeten ELISA-Test ausgeschlossen worden sein, da sich fünf mit Pocken befallene Karpfen im Test als serologisch negativ herausstellten. Nicht genügend beachtet wurde hierbei allerdings, dass die pockenbefallenen Karpfen erst zum Ablauf der Infektion nachweisbare Antikörpertiter aufweisen können, das Argument somit entkräftet wurde.

Die Autoren der Monitoringstudie weisen darauf hin, dass die Bekämpfung einer Seuche nur dann einen Sinn ergibt, wenn inselartig auftritt und die befallenen Bereiche oder Betriebe von anderen unterscheidbar sind und abgegrenzt werden können. An den Ergebnissen des KHV-Teichmonitorings sei jedoch erkennbar, dass dieses Virus flächenhaft auftritt. Es sei anzunehmen, dass sich diese Situation nicht nur auf Bayern beschränkt. Das Monitoring erbrachte in zwei Fällen konkrete Hinweise, dass auch Importkarpfen aus Tschechien und aus Ungarn Antikörper im Blut hatten. Eine Bekämpfung von KHV in der Teichwirtschaft sei bei alledem aussichtslos.

Die Autoren ziehen Parallelen zur Frühjahrsvirämie (SVC) des Karpfens. Auch hier kommt es mittlerweile zu keinen oder nur minimalen Ausfällen, vor Jahrzehnten gab es noch verheerende Seuchenzüge. Aus diesem Grund entfernte 2008 die EU-Kommission schon nach kurzer Zeit wieder die SVC aus Anhang IV der EU-Fischseuchenrichtlinie. Da die vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass bei der KHV sehr ähnliche Verhältnisse vorliegen sollen, wird von den Autoren empfohlen, auch die KHV aus Anhang IV der EU Richtlinie zu entfernen und zugleich die Anzeigepflicht zurückzunehmen.

Diese Empfehlung gipfelte dann gar in einer Resolution „der tschechischen, österreichischen und deutschen Fischzuchtverbände unterstützt durch Frankreich, Polen und Italien, mit Betreff: RL 2006/88 – KHV-Problematik“ an die EU („Fischer & Teichwirt“ 11/2009, Seite 416).

Die Kernpunkte fasse ich kurz zusammen:

Die mitteleuropäische Karpfenteichwirtschaft ist ein traditionelles, nachhaltiges und regional bedeutendes Fischhaltungssystem mit großer Bedeutung für den Natur- und Artenschutz. Die Anwendung der Richtlinie 2006/88 EG und der damit verbundenen Entscheidungen trifft auf erhebliche praktische Hindernisse in Bezug auf die Isolierung erkrankter Fischbestände, die Desinfektion von Anlagen und die Sicherung vor erneuter Ansteckung.

Die Koi-Herpes-Virose wurde in die Liste der nicht exotischen Seuchen aufgenommen, ohne zuvor über genügend Informationen zur wirtschaftlichen Bedeutung der Krankheit, zur sicheren Diagnostik, zur Verbreitung in der europäischen Teichwirtschaft und zu möglichen Überträgerarten zu verfügen.

Umfangreiche Studien in Deutschland haben gezeigt, dass mit regionalen Ausnahmen durch die Seuche verursachte Verluste unbedeutend bleiben, die Überwachung der Mehrzahl der Aquakulturbetriebe mittels PCR keinen Virusnachweis erbringt, jedoch KHV-Antikörper in 60 bis 70 % der Karpfenbestände in Teichwirtschaften und natürlichen Gewässern gefunden werden. Das weist darauf hin, dass Karpfen in der Lage sind, unter den hiesigen klimatischen Bedingungen Immunität aufzubauen.

Daher wird die Kommission gebeten,

- die speziellen Verhältnisse der naturnahen Teichwirtschaft in der Richtlinie 2006/88 EG und den folgenden Entscheidungen besser zu berücksichtigen
- die Maßnahmen zur KHV-Bekämpfung zu überprüfen
- zum Schutz der Karpfenteichwirtschaft die Gefahr der Einschleppung von Krankheitserregern durch Zierfische stärker zu berücksichtigen
- aufgrund der derzeitigen Ergebnisse des KHV-Monitorings in Deutschland die KHV aus der Liste der nicht exotischen Krankheiten Teil 2 des Anhanges IV der Richtlinie 2006/88 EG zu streichen; die Krankheit erfüllt nach heutigem Kenntnisstand nicht die Kriterien für eine Aufnahme in diese Liste:
 1. Die KHV ist mit großer Wahrscheinlichkeit in Europa endemisch
 2. Die Karpfenbestände in Europa haben überwiegend Immunität gegen KHV erworben
 3. Die KHV kann wegen der vernetzten Lage von Naturgewässern und Teichen nicht nachhaltig isoliert und von Aquakulturbetrieben ferngehalten werden
 4. Die Kosten für die Maßnahmen zur Bekämpfung der KHV übersteigen bei weitem die Kosten aus Schäden durch Seuchenausbrüche.

Contra:

In Sachsen gibt es ebenfalls einen Fischgesundheitsdienst, der eine ganz andere Auffassung vertritt:

Informationen zur Bekämpfung der Koi-Herpesvirus-Infektion in Sachsen
Böttcher et al., Fischer & Teichwirt 3-2009, Seite 91.

Bereits im Oktober 2002 wurde im Freistaat Sachsen ein „Programm zur Abklärung virusbedingter Kiemenerkrankungen bei Karpfen (Kiemensprogramm)“ von der Sächsischen Tierseuchenkasse aufgelegt. Es diente dem Monitoring und der Früherkennung der Koi-Herpesvirusinfektion. Im März 2006 wurde dieses Programm durch das „KHV-Programm“ abgelöst. Ziel war die Intensivierung der KHV-Bekämpfung, da Fischverluste und wirtschaftliche Schäden zunahmen. Mittlerweile sind einige Betriebe gezwungen, mit durchseuchten Beständen zu arbeiten, die Virusträger bleiben. Die Ergebnisse reichen dabei von zufriedenstellend bis erneuter KHV-Ausbruch oder Totalverlust. Der Verlauf der KHV-Infektion ist nicht vorhersehbar und es wird immer deutlicher, dass die sächsischen Betriebe mit dem Erreger nicht leben können.

Die Anzahl der im Rahmen dieser Programme auf KHV untersuchten Fischbestände steigerte sich von 80 (ca. 800 Tiere) im Jahr 2003 auf 390 (ca. 3900 Tiere) im Jahr 2008. Insgesamt wurden im Zeitraum 2003 bis 2008 1391 (ca. 13910 Tiere) Bestände getestet. Die Untersuchungen umfassten hauptsächlich Nutzfische, es wurde jedoch auch eine große Anzahl an Wildtieren überprüft. Untersucht wurde und wird ausschließlich mit den vom Nationalen Referenzlabor für Fischkrankheiten (Friedrich-Loeffler-Institut, FLI) empfohlenen Methoden. Derzeit kommen zur Anwendung die Realtime PCR nach GILAD et al. 2004 sowie die PCR nach GILAD 2002 in Verbindung mit der Nested PCR nach BERGMANN et al. 2006 (PCR = Polymerase Chain Reaction, ein Verfahren zum Nachweis von Erregererbgut). Diese sind in Deutschland standardisierte, wissenschaftlich geprüfte und veterinärrechtlich

anerkannte Methoden. Nach Untersuchungen des FLI sind die Zielorgane des KHV die Kiemen und die Niere, deshalb werden in Sachsen diese Organe beprobt. Die Probenentnahme erfolgt bei Wassertemperaturen, die seit mindestens vier Wochen wenigstens 16 °C betragen oder alternativ 24 Stunden bis 7 Tage nach einer Streßeinwirkung.

Aufgrund der ausgedehnten Untersuchungen über viele Jahre liegen in Sachsen umfangreiche Informationen zur Verbreitung des Erregers vor. Da in großen Teilen Sachsens auch nach vielfachen Untersuchungen kein KHV nachgewiesen wurde (ca. 11 450 Tiere), ist davon auszugehen, dass der Erreger hier noch nicht vorhanden ist.

Von KHV-Infektionen betroffen waren in Sachsen im Jahr 2003 lediglich drei Betriebe, mittlerweile jedoch hat sich die Infektion auf 26 Betriebe ausgedehnt.

Bei einem Großteil der Neueinschleppungen konnten latent infizierte Satzische als Eintragsursache ausgemacht werden. In etwa 2/3 der Fälle mit KHV-Nachweis im Jahr 2008 traten akute Krankheitszeichen und hochgradige Verluste auf. Etwa 1/3 der infizierten Bestände blieben (bisher) klinisch unauffällig, es handelte sich um sogenannte latente Virusträger.

Auf der Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht der bayerischen Landesanstalt für Fischerei in Starnberg, einige Tage nach Redaktionsschluss des vorliegenden Magazins, berichtete Dr. Gert Füllner von den praktischen Erfahrungen bei der KHV-Bekämpfung in Sachsen: **Die Speisekarpfenproduktion ist in Sachsen durch die „Koi-Seuche“ um ca. 30% eingebrochen(!)**. Dr. Peter Scheinert, Leiter des Fischgesundheitsdiensts Bayern e.V. unterstrich den Wert des KHV Monitorings, selbstkritische oder auch nur vorsichtig zweifelnde Töne fehlten hier vollständig. Immerhin wurde betont, dass es sich nur um einen einmaligen Test handelte und wünschenswert wäre, andere Bundesländer mit einzubeziehen und das Volumen zu erhöhen.

Weitere Details muss ich hier schuldig bleiben, das würde den Rahmen bei weitem sprengen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die KHV-Bekämpfung in Sachsen mit den drei Säulen KHV-Programm, KHV-Tilgungsprogramm und Fischseuchenverordnung auf einem guten Weg ist und bereits zu ersten Erfolgen geführt hat. Aufgrund der umfassenden und langjährigen KHV-Untersuchungen im Freistaat Sachsen sind Aussagen zum Seuchenstatus sächsischer Betriebe und Gebiete aussagefähiger als in jedem anderen Bundesland.

KoiDoc's Interpretation und Fazit:

Wenn ich versuche, die Emotionen in den Debatten zu überhören, komme ich zu dem Schluss, dass noch viel seriöse Arbeit bevorsteht! Ich möchte hier ein paar ganz einfache, praxisbezogene Fragen stellen:

1. Wie kann es sein, dass in Bayern über ¾ aller Karpfenteiche KHV-positiv sein sollen und gleichzeitig die Zahlen der Koi-Seuche-Ausbrüche stark rückläufig sind? Das bisher nicht betroffene Viertel müsste doch bei KHV-Kontakt erstmal

- erkranken? Oder hat sich das Virus geändert und an Pathogenität (krank machender Wirkung) eingebüßt?
2. Wie kann es dann sein, dass keine 400 km weiter, in Sachsen, sich die Situation so viel anders darstellt? Massive Verluste an Karpfen und nur mit strikten Handelsbarrieren und Desinfektionsmaßnahmen erste Besserungen? Da passt doch irgendwas nicht, oder?
 3. Funktioniert der ELISA doch nicht so genau, wie angenommen? Alles falsch positive Tests? Misst der nur in England richtig? Haben die die Grenze für den positiven Wert zu tief gelegt? Also, ich denke, die Antwort werde ich uns heute allen schuldig bleiben müssen.
 4. Und schließlich will ich eine Lanze für den nested-PCR Test brechen. Ich habe seit Jahren bei über 20 durch mich betreuten Händlern jedes Jahr hunderte KHV-Tests durchführen lassen mittels nested PCR. Und glauben Sie mir, jedesmal wieder ist es spannend, bis das Ergebnis da ist. In einigen Fällen hatten wir falsch positive Ergebnisse. Ärgerlich zunächst, weil nachgetestet werden muss. Aber jedes Jahr waren es auch ein bis zwei echte positive Fälle, Fische die nach dem Import in der Quarantäne erkannt und dann alsbald eliminiert wurden. Fische, die dank nested PCR daran gehindert wurden, andere Teiche zu infizieren. Und dann muss ich sagen: so schlecht wie zum Teil behauptet wird, ist die (nested) PCR nicht! Man muss ausreichend viele Tests machen, dann findet (und eliminiert) man früher oder später auch die Carrier... wenn KHV anzeigepflichtig ist!

Zusammenfassend möchte ich betonen, dass auch bei groß angelegten wissenschaftlichen Studien hier und da ein gesunder Zweifel erlaubt sein muss. Dass manche Koi-Liebhaber sofort das Ende der Anzeigepflicht fordern, mit keinem Wort auch nur die Möglichkeit erwähnen, falsch interpretierbare Werte bekommen zu haben? Auf der PCR-Methodik herumreiten? Sie war jahrelang das beste, was wir hatten! Nun gibt mit der nested PCR besseres: dann machen wir das!

Ich sehe noch viel Arbeit auf die Wissenschaft zukommen und wünsche uns allen in naher Zukunft sichere, validierte KHV-Tests und wenn nötig eine bald zur Verfügung stehende Vakzine (Impfung). Bis dahin bleibt uns nur: Fische bei einem seriösen Händler zu kaufen, der während der Quarantäne Tests macht, unter dem Jahr Tests macht und dies auch belegen kann.

Einen wunderschönen Koi-Sommer wünscht ihr Team KoiDoc, www.koipraxis.de
Literaturliste auf Wunsch beim Verfasser.