

Untersuchungen zur Koi-Herpesvirus-Infektion

Schriftenreihe, Heft 34/2011



Untersuchung zu Infektionswegen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung von Karpfen und Untersuchungen zur Auswirkung von KHV-Bekämpfungsmaßnahmen auf Ökonomie und Ökologie

Dr. Gert Füllner, Prof. Dr. Dieter Steinhagen, Dr. Agnes Baumer, Marc Fabian, Martin Runge,
Dr. Grit Bräuer, Dr. Kerstin Böttcher, Dr. Kornelia Mohr, Susanne Göbel, Eva-Maria Neumann,
Annegret Thiem, Jan Gahsche, Michael Striese, Steffen Teufert

Supported from European
Fisheries Fund in accordance
with Council Regulation (EC)
No 1198/2006



Gefördert aus Mitteln des
Europäischen Fischereifonds
gemäß Verordnung (EG)
1198/2006

1	Einleitung	4
1.1	Die Koi-Herpes-Viruserkrankung aus sächsischer Sicht.....	4
1.2	Die KHV-Bekämpfungsstrategie in Sachsen	5
1.3	Problemstellung für das Forschungsvorhaben	6
2	Teilprojekte des Forschungsvorhabens	7
2.1	„Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose in Wildfischen“ und „Untersuchungen zur Belastung des Ablaufwassers von Teichen mit KHV“ (Teilprojekt Infektionswege)	7
2.2	„Untersuchungen zu ökonomischen Auswirkungen geeigneter Präventions- und Sanierungsmaßnahmen“ (Teilprojekt Ökonomie)	7
2.3	„Untersuchungen zu ökologischen Auswirkungen der Präventions- und Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Artenschutz- und Lebensraumschutzaspekten“ (Teilprojekt Ökologie).....	8
3	Ergebnisse	8
3.1	Teilprojekt Infektionswege	8
3.2	Teilprojekt Ökonomie.....	9
3.3	Teilprojekt Ökologie	10
3.3.1	Amphibienkartierung zur Begleitung von Maßnahmen der KHV-Sanierung im NSG „Niederspreer Teichgebiet“	10
3.3.2	Amphibienerfassung zur Begleitung von Maßnahmen der KHV-Sanierung im Teichgebiet Ullersdorf	10
4	Diskussion und Schlussfolgerungen	11
5	Literatur	12

1 Einleitung

Im September 1998 wurde das Veterinärmedizinische Labor der University of California in Davis beauftragt, die Ursache einer verlustreichen Krankheit bei Koi und Karpfen zu ermitteln. Die Untersuchungen führten zum Nachweis eines Herpesvirus, welches sich auf einer neuen Zelllinie von Koiflossen (KF-1) entwickelte. Aufgrund der Morphologie und Größe des Virus und der ursprünglichen „Gast“-Zelllinie wurde das Virus als „Koi-Herpes-Virus“ (KHV) benannt. Das gleiche Virus wurde kurz darauf bei Koi und Nutzkarpfen gefunden (HEDRICK et al. 2000). Die Autoren gaben dem infektiösen Agens den Namen „carp nephritis and gill necrosis virus = CNGV“. Mit dem isolierten Virus gelang es, die Erkrankung mit der charakteristischen hohen Sterblichkeit in experimentellen Infektionen wieder zu erzeugen. Das Virus konnte aus den experimentell infizierten Fischen re-isoliert werden. Wissenschaftlich wird das die Koi-Herpesvirose auslösende Agens mit CyHV-3 (Cyprinus-Herpesvirus 3) bezeichnet.

Der erste registrierte Fall von KHV trat im Jahr 1996 in England auf (HEDRICK et al. 2000). Die ersten Erkrankungen in Deutschland traten im Zeitraum 1997–1998 auf (BRETZINGER et al. 1999). Inzwischen ist das Virus in vielen Ländern mit nur gesicherter Ausnahme von Australien nachgewiesen worden, wo Karpfen als Nutz- oder Zierfisch gehalten werden (POKOROVA et al. 2005). Die Krankheit verläuft zumindest bei Erstinfektion mit sehr hohen Verlusten (RONEN et al. 2005). Für polnische Teichwirtschaften geben SIWICKI et al. (2005) Verlustraten von 50-80 % an. Erste Verlustfälle in Sachsen in den Jahren 2003 bis 2005 werden mit bis zu 90 % angegeben (BRÄUER & HERMS 2005). In den Netzgehegen zur Karpfenerzeugung im See Kasumigaura (Japan) entwickelten sich im Jahr der Erstinfektion 2003 die Schäden wie folgt (TAKASHIMA et al. 2005):

- Anfang Oktober 200-300 Tonnen
- bis Ende Oktober 660 Tonnen
- bis Anfang November 1.200 Tonnen

Akut erkrankte Fische sind äußerlich an geschwellenen und nekrotischen Kiemen, intensiver Schleimabsonderung mit anschließendem Sandpapiereffekt oder entfärbten kreisrunden Flecken auf der Haut und Enophthalmus (eingefallene Augen) zu erkennen. Niere und Milz können vergrößert sein.

Die Haupteintrittspforte für das Virus in den Karpfen ist nach COSTES et al. (2009) die Haut. Deshalb erfolgte die Verbreitung des Virus offensichtlich durch den weltweiten Handel mit Besatzfischen, vor allem über den internationalen Handel mit Farbkarpfen (*Cyprinus carpio*; Koi). Innerhalb der Nutzkarpfenbestände sind aber ebenfalls Fischumsetzungen der Hauptverbreitungsweg, wie nicht zuletzt Untersuchungen des Fischgesundheitsdienstes der Sächsischen Tierseuchenkasse belegen. Dabei spielt sicher der Karpfen eine Hauptrolle. Allerdings lassen sich einige Neuausbrüche der Erkrankung auch auf Besatz mit Graskarpfen (*Ctenopharyngodon idella*) aus KHV-positiven Karpfenteichen zurückführen (BÖTTCHER 2007).

Andere Übertragungswege sind wahrscheinlich. So ist eine Übertragung durch Teichablaufwasser bei akutem Krankheitsverlauf, eine Verbreitung durch Wildfische denkbar. Auch Fisch fressende Vögel könnten durch Verschleppung erkrankter oder frisch toter Fische in nicht unerheblichem Maße an der Ausbreitung der Krankheit beteiligt sein.

1.1 Die Koi-Herpes-Viruserkrankung aus sächsischer Sicht

Bei der Koi-Herpesviruserkrankung handelt es sich um eine äußerst verlustreiche Erkrankung von Nutzkarpfen aller Altersstufen mit seuchenhaftem Verlauf. Die Erkrankung wurde in Sachsen inzwischen in einer Reihe von Karpfenteichen nachgewiesen und hatte in vielen Fischbeständen, wie in den oben beschriebenen Fällen auch erhebliche Verluste zur Folge. Auf Grund der Verluste bei angehenden Speisekarpfen, aber inzwischen auch wegen fehlender Satzische hat diese Fischseuche seit dem Jahr 2006 merkliche Auswirkungen auf die Gesamtkarpfenerzeugung im Freistaat Sachsen (Abbildung). Die Erkrankung hat in den letzten Jahren für eine Verminderung des Speisekarpfenaufkommens um mehr als 40 % gesorgt.

Nach mehrjährigen sächsischen Beobachtungen spielen im Gegensatz zu vielen anderen Fischkrankheiten die Haltungsbedingungen für den Ausbruch und die Schwere des Verlustgeschehens offenbar keine wesentliche Rolle. Akute KHV-Ausbrüche

traten in Sachsen sowohl in sehr extensiv bewirtschafteten Karpfenteichen mit nur 300 kg/ha Fischertrag und ohne Zufütterung, wie auch in Warmwasseranlagen zur Satzkarpfenaufzucht bei Bestandsdichten von 50 kg/m³ auf. Akute Erkrankungen wurden bei allen Altersstufen des Karpfens mit Ausnahme der kleinsten K₁ beobachtet, wobei die betriebswirtschaftlich bedeutendsten Schäden bei zweijährigen Satzkarpfenbeständen und angehenden Speisekarpfen auftreten. Eine bereits überstandene akute Erkrankung schützt nach unserem jetzigen Erkenntnisstand nicht vor einem erneuten Ausbruch der überlebenden Karpfen im nächsten Jahr. Dann allerdings verbunden mit einer geringeren Sterblichkeit.

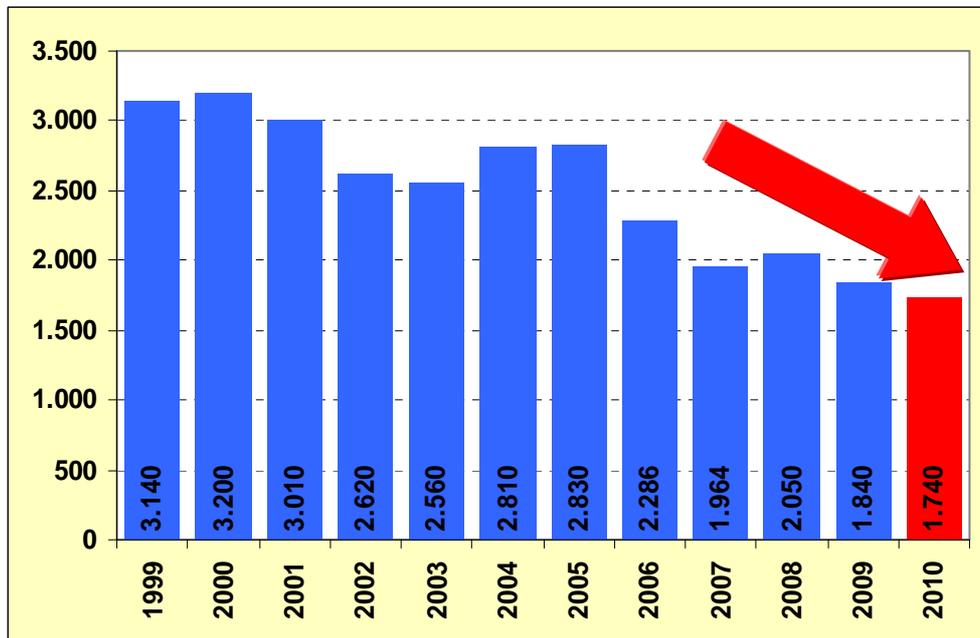


Abbildung: Rückgang der Erzeugung von Speisekarpfen in der sächsischen Karpfenteichwirtschaft nach den ersten KHV-Ausbrüchen im Jahr 2005

1.2 Die KHV-Bekämpfungsstrategie in Sachsen

Die anhaltend hohen wirtschaftlichen Verluste durch KHV führten zu gemeinsamen Überlegungen von Fischhaltern, Fischgesundheitsdienst und Fischerei- und Veterinärverwaltung im Freistaat Sachsen. Man war sich einig, dass eine betriebswirtschaftlich erfolgreiche Karpfenteichwirtschaft nur wieder möglich sein würde, wenn es gelänge, die Koi-Herpesvirus-Erkrankung zurückzudrängen. In den letzten Jahren wurde deshalb eine Reihe von Initiativen gestartet und ein komplexes Instrumentarium entwickelt, welches die Bekämpfung der Seuche auf der Grundlage gesetzlicher Regelungen zulässt.

Bereits im Jahr 2006 verabschiedeten das Sächsische Staatsministerium für Soziales und die Sächsische Tierseuchenkasse das „Gemeinsame Programm zur Prophylaxe und Bekämpfung der Koi-Herpesvirus-Infektion in sächsischen Fischhaltungsbetrieben“. Mit Hilfe dieses Programms war es nunmehr möglich, den Fischhaltungsbetrieben flächendeckend Untersuchungen auf KHV anzubieten und außerdem gemeinsam mit den Unternehmen betriebsbezogene Sanierungsprogramme zu erstellen. Außerdem konnten Fischhalter für über die Tierkörperbeseitigungsanstalt entsorgten, nachweislich an KHV verendeten Fische oder freiwillig gekeulten Fischbestände eine Härtefallbeihilfe aus der Fischseuchenkasse beantragen, durch welche zumindest unbillige Härten abgedeckt werden konnten.

Um die KHV-Diagnostik insbesondere für latent infizierte Fischbestände sicherer zu machen, koordinierte die Sächsische Tierseuchenkasse in den Jahren 2006-2008 ein Forschungsvorhaben mit dem Thema „Direkter und indirekter Nachweis des Erregers der KHV-Infektion (KHV-I) bei akut und latent infizierten Nutzkarpfen (*Cyprinus carpio*)“. Die Untersuchungen selbst erfolgten am Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit auf der Insel Riems. Das Vorhaben wurde aus Mitteln des Europäischen Fischereifonds (FIAP) und des Freistaats Sachsen finanziert. Parallel zu den laufenden Forschungs-

arbeiten wurde an der Landesuntersuchungsanstalt in Sachsen ein System für die Routinediagnostik der KHV-Infektion etabliert, das es ermöglicht, KHV-positive Karpfen sicher mit PCR-Technik zu erkennen.

Am Ende des Jahres 2007 beauftragten die Sächsischen Staatsministerien für Soziales sowie Umwelt und Landwirtschaft das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie mit der Bildung einer Zentralen Arbeitsgruppe (ZAG) zur KHV-Bekämpfung in Sachsen. In dieser Arbeitsgruppe erarbeiteten Veterinär-, Naturschutz- und Fischereibehörde des Freistaats und die Sächsische Tierseuchenkasse gemeinsam fachliche Grundlagen für eine effektive Seuchenbekämpfung.

Im Frühjahr 2008 reichte das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft das „Programm des Freistaats Sachsen zur Tilgung der Koi-Herpes-Virusinfektion (KHV)“ zur Prüfung nach Brüssel ein. Im November 2008 wurde das nunmehr kurz „KHV-Tilgungsprogramm“ als Seuchenbekämpfungsprogramm nach der RL 2006/88/EG „Aquakulturrichtlinie“ von der EU-Kommission bestätigt. Auf Grundlage dieses Tilgungsprogramms bildet das Referat Fischerei des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie regionale Arbeitsgruppen (RAG) zur KHV-Bekämpfung in Teichgruppen oder ganzen Teichgebieten. Die Auswahl der Sanierungsgebiete oder -betriebe erfolgt ausschließlich nach epidemiologischen Gesichtspunkten und fachlicher Sinnhaftigkeit. So können Teichgruppen erst dann zur Sanierung ausgewählt werden, wenn in oberhalb gelegenen Gewässern keine positiven KHV-Nachweise vorliegen, sich innerhalb eines Gebiet alle Fischhalter den Sanierungsbemühungen anschließen und die Maßnahmen zur Sanierung mittragen und auf Grund der räumlichen Entfernung zu den nächstgelegenen KHV-positiven Karpfenbeständen eine Sanierung fachlich möglich erscheint. Erstellt werden umfassende Sanierungskonzepte, die u.a. veränderte Bewirtschaftungsmaßnahmen, veränderte Stauregelungen, Trockenlegung, Teil- oder Ganzdesinfektion der Teiche beinhalten. Von den Betrieben wird ein erhebliches betriebswirtschaftliches Umdenken abverlangt. Die Maßnahmen könne nur durch ein Zusammengehen aller Beteiligten, insbesondere der Naturschutzbehörden durchgeführt werden.

Über das Tilgungsprogramm erhalten die Fischereiunternehmen finanzielle Unterstützung für die zusätzlichen Aufwendungen, die im Rahmen ihrer betrieblichen Sanierungsmaßnahmen der Erkrankung entstehen. Erstattet werden können Kosten oder Teilkosten für die Erstellung des betrieblichen Sanierungskonzepts, des zur Desinfektion eingebrachten Branntkalks, für dessen Ausbringung sowie der eingesetzten Desinfektionsmittel. Darüber hinaus kann z. B. ein Teilausgleich von Gewinnausfällen bei sanierungsbedingt erforderlichem Besatz mit anderen Fischarten oder Ertragsausfall bei Wassermangel durch sanierungsbedingt notwendiger, längerer Trockenlegung gewährt werden.

1.3 Problemstellung für das Forschungsvorhaben

Die Koi-Herpesvirose führte bei den Teichwirtschaftsunternehmen des Freistaats Sachsen zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden. Die Stückverluste betragen bei akutem Verlauf der Erkrankung zwischen 50 und 95 Prozent. KHV-betroffene Unternehmen geraten in ernsthafte ökonomische Schwierigkeiten, sodass eine Lösung des Problems unbedingt erforderlich war. Die Erkrankung kann in der gegenwärtigen Virulenz zur Betriebsaufgabe einzelner Unternehmen führen. Damit ist die Zukunft der Karpfenteichwirtschaftsbetriebe in Sachsen gefährdet und mit ihr der Erhalt eine einmaligen Kulturlandschaft mit einer außerordentlich hohen Bedeutung für den Naturschutz.

Nur wirtschaftlich gesunde Unternehmen können aber auch zukünftig für eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung und damit eine Erhaltung der Kulturlandschaft Teich in Sachsen gewährleisten.

Eine weitere Ausbreitung der KHV ist deshalb unbedingt zu verhindern und die Anzahl erkrankter Bestände zu reduzieren. Um effektive Sanierungskonzepte und betriebsspezifische zielführende Maßnahmen zu entwickeln, ist es zwingend erforderlich, die Infektionswege der Erkrankung zu kennen, über die unter den Bedingungen der Teichwirtschaft bisher nur wenig bekannt war. Die internationale Forschung beschränkte sich bisher auf Infektionsexperimente im Labor. Die Ergebnisse der Untersuchungen von SHIMIZU et al. (2006) zeigen aber, dass das Koi-Herpesvirus unter Feldbedingungen sowohl im Wasser als auch im Schlamm nur wenige Tage überleben kann. Bei 15 °C verlor das KHV in Oberflächenwasser und dem Sediment von Flüssen seine Infektiosität, in sterilisiertem Wasser nach sieben Tagen. Das KHV ist empfindlich gegen hohe Temperaturen und wird bei relativ niedrigen pH-Werten inaktiviert. Diese Ergebnisse gaben erste Hinweise auf mögliche Bekämpfungsstrategien.

Aus den Angaben zur Empfindlichkeit des Virus wurden erste Sanierungsstrategien entwickelt:

1. Trockenlegung über mindestens vier Wochen
2. Branntkalkgaben
3. Besatz mit KHV-freiem Besatzmaterial

Einige der für die Sanierung genutzten Maßnahmen können unter Umständen den Anforderungen des Naturschutzes entgegenlaufen. Allein deshalb ist einer Verbreitung der Seuche entgegenzuwirken. Die lokale und zeitlich befristete Schädlichkeit einzelner Sanierungsmaßnahmen war aus Sicht des Naturschutzes zu bewerten und gegen die sich aus Betriebsaufgaben ergebenden zu befürchtenden Langzeitschäden abzuwägen.

82 % der Teichfläche Sachsens befindet sich in Schutzgebieten. Weil Sanierungstechniken kurzfristig Schutzzielen des Naturschutzes entgegenlaufen können, waren mit dem Naturschutz gemeinsam Präventions- und Sanierungsstrategien zu entwickeln. An der Lösung der beschriebenen Probleme bestand daher höchste Dringlichkeit und Landesinteresse.

2 Teilprojekte des Forschungsvorhabens

2.1 „Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose in Wildfischen“ und „Untersuchungen zur Belastung des Ablaufwassers von Teichen mit KHV“ (Teilprojekt Infektionswege)

Die Teilprojekte „Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose (KHV) in Wildfischen“ und „Untersuchungen zur Belastung des Ablaufwassers von Teichen mit KHV“ (Teilprojekte KHV-Infektionswege) wurden per Werkvertrag an eine Forschergruppe der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover unter Leitung von Prof. Dr. Dieter Steinhagen übergeben. Durch Infektionsversuche von KHV-freien Karpfen mit Wildfischen, die aus KHV-positiven Karpfenbeständen stammen, wurde der Frage nach der Übertragbarkeit des KHV durch andere Fischarten nachgegangen.

Die Infektiosität des Teichablaufwassers wurde durch Vor-Ort-Applikation von KHV-freien Karpfen in Ablaufwasser von Teichen mit akuten bzw. überstandenen KHV-Infektionen untersucht.

2.2 „Untersuchungen zu ökonomischen Auswirkungen geeigneter Präventions- und Sanierungsmaßnahmen“ (Teilprojekt Ökonomie)

Das Teilprojekt „Untersuchungen zu ökonomischen Auswirkungen geeigneter Präventions- und Sanierungsmaßnahmen“ (Teilprojekt Ökonomie) wurde im LfULG durch das Referat Betriebs-, Umweltökonomie, Markt in Zusammenarbeit mit dem Referat Fischerei bearbeitet.

Von insgesamt 10 Haupteinzelbetriebsunternehmen wurden betriebswirtschaftliche Daten erhoben. Das erfolgte durch Auswertung von Teichbüchern und Buchführungsdaten sowie Vor-Ort-Interviews in den Unternehmen. Insgesamt wurden 1.316 Datensätze mit Teich- und Buchführungsdaten ermittelt und bearbeitet. Die Einzelteiche wurden an Hand ihrer tatsächlich eingetretenen Stückverluste nach ihrem KHV-Status gruppiert. Im Gruppenvergleich konnte damit die Auswirkung einer akuten KHV-Situation sowie von in Sanierung befindlichen Teichen im Vergleich zu KHV-freien Teichen betriebswirtschaftlich ausgewertet werden.

Die ermittelten Daten der KHV-freien Bestände konnten darüber hinaus mit früheren betriebswirtschaftlichen Erhebungen des LfULG verglichen werden (z. B. KLEMM & WINKEL 2005; KESCHKA & RÖMER 2007). Damit sind auch Aussagen zur Entwicklung der allgemeinen betriebswirtschaftlichen Situation der sächsischen Karpfenteichwirtschaft möglich. Immerhin hat sich in den letzten Jahren eine Reihe von Kostenpositionen verteuert, während Erträge möglicherweise nicht in gleicher Weise gestiegen sind.

2.3 „Untersuchungen zu ökologischen Auswirkungen der Präventions- und Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Artenschutz- und Lebensraumschutzaspekten“ (Teilprojekt Ökologie)

Die in Umsetzung des Programms des Freistaates Sachsen zur Tilgung der Koi-Herpesvirus-Infektion gemäß Artikel 32 der Verordnung (EG) Nr. 1198/2006 (KHV-Tilgungsprogramm) angewandten Sanierungsstrategie, insbesondere Trockenlegung und Branntkalkapplikation, sind mit Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt verbunden. Hierzu erfolgten im Rahmen des Teilprojekts „Untersuchungen zu ökologischen Auswirkungen der Präventions- und Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung von Artenschutz- und Lebensraumschutzaspekten“ (Teilprojekt Ökologie).

Für diese exemplarische Begleituntersuchung wurden zunächst Amphibien als betroffene Artengruppe ausgewählt. In einem ersten Projektabschnitt wurde der Einfluss der in der Praxis durchgeführten Desinfektionskalkung auf adulte Amphibien in der Teichgruppe Niederspree untersucht. Die Untersuchungen erfolgten durch die Gesellschaft für Naturschutz und landschaftsökologische Forschung (Büro Lutra) in Boxberg. Für die Untersuchungen erfolgten Erfassungen der adulten Amphibien vor Beginn, während und unmittelbar nach der Kalkung sowie zweimal nach der Kalkung.

Im Jahr 2010 wurden die Untersuchungen in der Teichgruppe Ullersdorf auch auf Amphibienlarven ausgedehnt. Die Untersuchungen übernahm in diesem Fall das Büro Ökologische Gutachten Steffen Teufert, Bischofswerda.

Im zuletzt genannten Teilprojekt wurden Amphibien während der Laichperiode im Frühjahr zu fünf Terminen kartiert. Besonderes Augenmerk wurde auf die speziell zu untersuchenden Arten Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Moorfrosch (*Rana arvalis*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Teichfrosch (*Pelophylax "esculentus"*) gelegt. Zusätzlich wurden, wenn möglich, die Molcharten erfasst. Die Daten zu Rotbauchunke (*Bombina bombina*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) wurden aus dem laufenden FFH-Artmonitoring 2010 in die Auswertung integriert. Der Reproduktionserfolg der Amphibien wurde in diesen Teichen je einmal im Juni und Juli kontrolliert.

3 Ergebnisse

3.1 Teilprojekt Infektionswege

In die zwischen Herbst 2007 und Sommer 2010 durchgeführte Feldstudie zu Infektionswegen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung wurden 10 Teiche mit latent mit dem KHV infizierten Karpfen sowie fünf Teiche mit akutem KHV-Geschehen einbezogen. Diese Teiche wurden für insgesamt 33 Probenahmen aufgesucht, bei denen Karpfen aus dem Bestand, Wildfische unterschiedlicher Spezies, Wasser- und Planktonproben genommen und auf das Koi-Herpesvirus mittels quantitativer PCR und in Expositonsversuchen untersucht wurden.

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Untersuchungen zeigen, dass die Virusbelastung von Karpfen im Teich individuell sehr unterschiedlich und zu Teil sehr hoch ist. Der Anteil für das Virus positiver Individuen sowie die Viruslast der Einzeltiere variierte erheblich.
- Das Virus war in Karpfen in hoher Kopienzahl auch bei einer Wassertemperatur zwischen 5 und 10 °C nachweisbar. Auch bei kalten Temperaturen können latent infizierte Karpfen während der Abfischung sehr hohe Viruslasten tragen und zur Verbreitung der Infektion auch über das Ablaufwasser beitragen.
- Das Ablaufwasser von Teichen kann KHV enthalten. Das Ablaufwasser wies aber in nur wenigen Fällen eine Infektiosität für empfängliche, virusfreie Karpfen auf. Infektionen über das Ablaufwasser aus Teichen traten nur bei akutem KHV-Geschehen und bei Teichen während der Herbstabfischung auf.
- Das KHV konnte auch während der Frühjahrsabfischung im Ablaufwasser von Teichen gefunden werden.
- Alle Abfischungen scheinen demnach zu jeder Jahreszeit zur Verbreitung der Erkrankung beizutragen.
- In Wildfischen aus unterschiedlichen Arten konnte KHV bei einzelnen Individuen jeweils in geringer Kopienzahl festgestellt werden. Eine Infektion mit dem Virus scheint bei Wildfischen unterschiedlicher Arten möglich zu sein und in der Teichsituation, insbesondere bei akutem Verlustgeschehen sowie während der Abfischung zu erfolgen.
- In Infektionsversuchen mit Virus in einer Dosis, die zu einer akuten KHV-Erkrankung bei Karpfen führte, konnten allerdings nur bei Einzelindividuen geringe Virusmengen in den Geweben gefunden werden.
- Die Empfänglichkeit der Wildfischarten für das Virus scheint sehr viel geringer zu sein als die des Karpfens.
- Infizierte Individuen aus Wildfischarten trugen nur sehr geringe Viruslasten, sodass ihr Beitrag zur Verbreitung der Erkrankung zwar als gegeben, aber als gering angesehen werden kann.
- Bei allen nach Ausbruch einer KHV-Infektion nicht sanierten Beständen konnte das Virus in Geweben von Karpfen aus dem Bestand nachgewiesen werden.
- In nach dem Ausbruch einer KHV-Infektion sanierten Teichen konnte die Infektion bei Karpfen aus dem Teichbesatz nicht mehr festgestellt werden. Auch in Wasser und Planktonproben aus diesen Teichen konnte das Virus nicht mehr gefunden werden.

3.2 Teilprojekt Ökonomie

Im Teilprojekt Ökonomie sollte die Situation der Karpfenteichwirtschaften in Sachsen unter den Bedingungen der sich ausbreitenden Koi-Herpesvirus-Erkrankung betrachtet werden. Dafür wurden von 10 Teichwirtschaften und über 1.300 Einzelteichen Daten erhoben und ausgewertet.

Der Vergleich mit vorhergehenden betriebswirtschaftlichen Untersuchungen zur Karpfenteichwirtschaft in Sachsen ergab, dass sich die wirtschaftliche Situation der Karpfenteichwirtschaftsunternehmen insgesamt generell weiter verschlechtert hat. Die mittleren Abfischmengen sanken von > 640 kg pro ha (1996-2002) auf ca. 407 kg pro ha im aktuellen Auswertungszeitraum (nur bezogen auf KHV-negative Teiche). Die Gesamtleistungen pro ha sanken zwischen beiden Zeiträumen entsprechend von 2.000 €/ha auf ca. 1.600 €/ha. In KHV-freien Teichen war in allen im aktuellen Projekt untersuchten Jahren trotzdem noch ein positives Ergebnis in den Direktkostenfreien Leistungen und im Ergebnis ohne Faktorentlohnung zu verzeichnen. Das Betriebszweigergebnis ohne Entlohnung betrug im Wirtschaftsjahr 2005/06 noch etwa 300 €/ha, sank jedoch bis zum Wirtschaftsjahr 2009/10 auf nur noch etwa 50 €/ha.

Ein erwartungsgemäß schlechteres Ergebnis musste in den KHV-positiven Teichen hingenommen werden. Insgesamt beziffert sich die negative Abweichung im Betriebszweigergebnis zwischen KHV-freien und -betroffenen Teichen im Mittel auf etwa 600 €/ha. In Teichen, die von der KHV betroffen sind, ist damit bei entsprechenden Verlusten kein positives Betriebsergebnis mehr zu erzielen.

Ein interessantes Ergebnis der Betriebsanalysen ist, dass Teiche, die regelmäßig mit Branntkalk oder Kalkmergel gekalkt wurden, wirtschaftlich wesentlich weniger betroffen waren, als nicht (oder nicht regelmäßig) gekalkte Teiche. Die zusätzlichen Kosten für Kauf und Ausbringung von Branntkalk werden durch höhere Fischerträge regelmäßig mehr als ausgeglichen.

Ein ähnliches Ergebnis ergab die Korrelation zwischen Futterkosten und Gewinn. Mit steigenden Futterkosten verbesserte sich der Betriebsgewinn beim Verfahren der Getreidezufütterung signifikant.

3.3 Teilprojekt Ökologie

3.3.1 Amphibienkartierung zur Begleitung von Maßnahmen der KHV-Sanierung im NSG „Niederspreer Teichgebiet“

Die in der Untersuchung erzielten Ergebnisse und Beobachtungen lassen den Schluss zu, dass die in den untersuchten Teichen aufgetretenen hohen pH-Werte im Freiwasser – ohne Berücksichtigung anderer Einflüsse – auf die adulten Amphibien keine schwerwiegenden Auswirkungen hatten. Eine wesentliche Ursache dafür liegt in der abschirmenden Wirkung von Röhrichten, Verlandungsvegetation und Inseln, die dazu führt, dass die Tiere kaum mit den sehr basischen Wässern in Berührung gekommen, weil die pH-Werte in den Randbereichen der Teiche zum Teil deutlich niedriger waren als im Freiwasser. Teiche ohne solche abschirmenden Strukturen waren im Untersuchungsprogramm nicht enthalten bzw. haben, wie im Fall des Kockelsteiches, auf Grund des weitgehenden Fehlens von Röhrichten bzw. anderer für die Laichablage geeigneter Strukturen einen sehr geringen Amphibienbestand, der keine Auswirkungen der Kalkung erkennen ließ. Aussagen zu Auswirkungen der Kalkung auf das Laichgeschehen können nur eingeschränkt erfolgen, weil die gefangenen Kaulquappen keine offensichtlichen Schädigungen aufwiesen und weiterführende Untersuchungen u. a. zu den Schlupf- und Mortalitätsraten notwendig wären.

Sicher ist, dass direkter Kontakt mit Branntkalk zu Verätzungen bei Kaulquappen führt. Weil die Bereiche der untersuchten Teiche, in denen das Fortpflanzungsgeschehen der Amphibien hauptsächlich stattgefunden hat, jedoch nicht mit Branntkalk behandelt wurden, fand eine Verätzung von größeren Kaulquappenstückzahlen nicht statt. Auf Grund der Kalkungstermine käme diese Möglichkeit der Schädigung im konkreten Fall nur für Arten mit zeitigen Laichterminen in Frage. Auf Grund der im Tagesgang natürlicherweise auftretenden pH-Wert-Schwankungen, die in Teichen kurzzeitig ähnliche hohe Werte wie bei der Branntkalkung erreichen, ist anzunehmen, dass die Auswirkungen auf Amphibien möglicherweise deutlich geringer sind als bisher angenommen wird bzw. die Auswirkungen nicht für alle Arten gleich sind. Dies lässt sich jedoch nur durch gezielte weiterführende Untersuchungen klären.

3.3.2 Amphibienerfassung zur Begleitung von Maßnahmen der KHV-Sanierung im Teichgebiet Ullersdorf

Bereits die Untersuchungen im Teichgebiet Niederspree wiesen darauf hin, dass die zur Sanierung erfolgten Branntkalkgaben in Teichen keine schwerwiegenden Auswirkungen auf adulte Amphibien hatten, wenn Röhrichte und Verlandungsvegetation als bevorzugte Aufenthalts- und Rückzugsbereiche der Amphibien vorhanden waren. Diese Ergebnisse konnten mit den Untersuchungen in der Teichgruppe Ullersdorf bestätigt werden. Außerdem hatte die einmalige Branntkalkgabe im Frühjahr zumindest in den durch Röhrichte abgeschirmten Uferbereichen der Teiche keine sichtbaren Auswirkungen auf das Laichgeschehen und den Reproduktionserfolg der untersuchten Arten. Allerdings waren die dort erreichten pH-Werte zum Teil deutlich niedriger als ursprünglich für die KHV-Sanierung angestrebt.

Aus den Ergebnissen der im Zusammenhang mit der KHV-Sanierung von Karpfenteichen durchgeführten Begleituntersuchungen (siehe auch Kap. 3.3.1) wurde deutlich, dass pH-Werte bis 9,75 noch keine sichtbaren negativen Auswirkungen auf die darin lebenden Amphibien und deren Larven haben. Zu Auswirkungen höherer pH-Werte können die vorliegenden Untersuchungen keine Aussagen liefern.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Nach den Ergebnissen der Teilprojekte „Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose (KHV) in Wildfischen“ und „Untersuchungen zur Belastung des Ablaufwassers von Teichen mit KHV“ kann eine Übertragung der KHV durch Ablaufwasser und Wildfische nicht ausgeschlossen werden. Allerdings scheint der Beitrag dieser beiden Infektionswege deutlich geringer zu sein als bisher angenommen.

Hauptinfektionsquelle bleibt damit die Übertragung des Virus durch akut erkrankte oder frisch tote infizierte Karpfen. Eine erfolgreiche Krankheitsbekämpfung ist daher nur in räumlich weit auseinander liegenden Teichgebieten möglich, bei denen eine Verschleppung von infizierten Karpfen durch Wildtiere (Seeadler, Fischadler, Schwarzmilan, Rotmilan, Kormoran, Fischotter, Mink, Waschbär, Fuchs oder Wildschweine) möglichst unwahrscheinlich ist.

Die Sanierung von Teichen durch Entfernung der infizierten Fische, einer mindestens vier- bis sechswöchigen Trockenlegung der Teiche, Desinfektion mit Branntkalk und einem Neubesatz von KHV-negativen Karpfen ist andererseits grundsätzlich erfolgreich möglich. In den wie eben beschrieben behandelten Teichen waren weder in Fischen, noch im Plankton oder im Wasser der Teiche KHV nachweisbar.

Generell kommt einer regelmäßigen Applikation von Kalk in Teichen eine entscheidende Rolle zu. Betriebswirtschaftlich wirkt sich sowohl die Gabe von Kalkmergel als auch die von Branntkalk günstig auf das Betriebsergebnis aus. Eine erfolgreiche Sanierung von Teichen mit vorangegangener KHV-Infektion ist andererseits vorrangig durch die Applikation von Branntkalk möglich, weil das KHV relativ empfindlich gegen hohe pH-Werte ist und somit durch Branntkalkgaben eine wirksame Reduzierung der Erreger erreicht werden kann.

Schäden an adulten Amphibien und deren Reproduktionserfolg waren unter den im Rahmen des Teilprojekts „Ökologie“ vorgefundenen Rahmenbedingungen nicht nachweisbar. Das liegt bei den konkreten Untersuchungen einerseits daran, dass die gewünschten Ziel-pH-Werte nicht in jedem Kompartiment der untersuchten Teiche erreicht werden konnten. Andererseits sind aber in eutrophen Gewässern lebende Organismen systembedingt an hohe pH-Werte adaptiert, weil diese auch natürlicherweise bei hohen Assimilationsraten der aquatischen grünen Pflanzen auftreten. Zur Bewertung der Toxizität hoher Branntkalkdosierungen auf Pflanzen, Tiere und Biotope in und am Gewässer sind allerdings weitere Untersuchungen unbedingt angezeigt. Eine abschließende Bewertung der Wirkung hoher Branntkalkgaben auf alle betroffenen Organismengruppen und Lebensräume kann im Rahmen dieser Untersuchungen noch nicht gegeben werden.

Trotzdem ist die in Sachsen begonnene KHV-Bekämpfung konsequent fortzusetzen. Dies betrifft sowohl die hier bereits beschriebene Sanierung durch Trockenlegung und Desinfektionskalkung als auch erfolgversprechende andere Bekämpfungsstrategien. So ist die internationale Entwicklung bei der Züchtung KHV-resistenterer Karpfen und auch die Vakzinierung von Karpfenbeständen weiter zu verfolgen, in Pilotprojekten zu überprüfen und bei entsprechenden Erfolgsaussichten als mögliche Bekämpfungsstrategie einzusetzen.

Die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen einer dauerhaft etablierten KHV mit Verlusten können nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen von keinem Unternehmen der Karpfenteichwirtschaft in Sachsen auf Dauer getragen werden, zumal sich die Wirtschaftlichkeit der Karpfenteichwirtschaft in den letzten 10 Jahren auch in KHV-freien Unternehmen weiter verschlechtert hat. Die mittleren Abfischungsergebnisse sind einerseits durch die KHV-bedingten direkten Verluste, den KHV-bedingtem Satz-fischmangel, aber auch durch Besatzreduzierungen als Notmaßnahme der Betriebe zur Schadensminimierung auf ein historisches Tief gesunken. Auf dem gegenwärtigen Ertragsniveau ist eine nachhaltige Bewirtschaftung der in Sachsen vielfach landschaftsprägenden Teichlandschaft nicht mehr gesichert. Die betrifft den rein betriebswirtschaftlichen Aspekt eines zu geringen Ertragsniveaus. Zu geringe Bewirtschaftungsintensität führt aber auch zur Beschleunigung der Verlandung von Teichen. In Folge niedriger Bewirtschaftungsintensität werden deshalb von den Betrieben in den nächsten Jahren zusätzliche Aufwendungen für Teichpflegemaßnahmen aufzubringen sein.

Eine Begrenzung der Teichverlandung durch Bewirtschaftung ist dabei in der Regel konform mit den in Managementplänen von Schutzgebieten verankerten naturschutzfachlichen Zielen zum Erhalt freier Wasserflächen.

In den nächsten Jahren sind deshalb alle Anstrengungen zu unternehmen, die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen der Karpfenteichwirtschaft wiederherzustellen. Die Wege dazu sind:

1. drastische Verringerung der KHV-bedingten Stückverluste bei Karpfen und
2. anschließende moderate Steigerung der mittleren Flächenerträge in der Karpfenteichwirtschaft

Eine Aufgabe der Teichbewirtschaftung durch Insolvenzen von Unternehmen der Karpfenteichwirtschaft würde bei den meisten, insbesondere den großen und nährstoffreichen Teichen zu einer rasanten Verlandung führen und hätte letztlich auch negative Auswirkungen auf die Erreichung naturschutzfachlicher Ziele. Nur eine nachhaltige Bewirtschaftung der Teiche durch gut ausgebildete Teichwirte sichert mit dem geringsten gesellschaftlich notwendigen Aufwand den langfristigen Erhalt der Schutzgegenstände des Arten- und Biotopschutzes.

Diese Aussage gilt auch uneingeschränkt der Tatsache, dass Unternehmen der Karpfenteichwirtschaft bereits heute an Entschädigungszahlungen für Bewirtschaftungseinschränkungen partizipieren. Die Förderinstrumente sollten aber in Zukunft zielgerichtet auf den Erhalt der Kulturlandschaft durch die Karpfenteichwirtschaft ausgerichtet werden und diese Leistungen im Interesse des Gemeinwohles stärker als bisher honorieren. Die vom Teichwirt darüber hinaus für den Naturschutz zu erbringenden Zusatzleistungen müssen zusätzlich und kostendeckend entgolten werden.

5 Literatur

- BRETZINGER, A., FISCHER-SCHERL, T., OUMOUMA, M., HOFFMANN, R. & TRUYEN, U. (1999). Mass mortalities in koi, *Cyprinus carpio*, associated with gill and skin disease. Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol. 19: 182–185.
- COSTES, B., STALIN RAJ, V., MICHEL, B., FOURNIER, G., THIRION, M., GILLET, L., MAST, J., LIEFFRIG, F., BREMONT, M., VANDERPLASCHEN, A. (2009): The Major Portal of Entry of Koi Herpesvirus in *Cyprinus carpio* is the Skin. J. of Virology 83 (7): 2819–2830
- HEDRICK, R.P., O. GILAD, S. YUN, J.V., SPANGENBERG, G. D. MARTY, R. W. NORDHAUSEN, M.J. KEBUS, H. BERCOVIER & A. ELGAR (2000): A Koi Herpesvirus (KHV) Disease herpesvirus associated with mass mortality of juvenile and adult koi, a strain of common carp. Journal of Aquatic Animal Health 12:44-57.
- KESCHKA, S., RÖMER, L.: Einfluss der Bewirtschaftung sächsischer Teichwirtschaften auf die Ökonomik der Speisekarpfenproduktion. Abschlussbericht LfL 2007: 85 S.
- KLEMM, R.; WINKEL, S.: Ökonomie der Karpfenteichwirtschaft. Schriftenreihe der LfL, Heft 1 – 10. Jahrgang 2005.
- KURITA J., K. YUASA, T. ITO, M. SANO, R.P. HEDRICK, MY. ENGELSMA, OLM. HAENEN, A. SUNARTO, EB. KHOLIDIN, H-Y. CHOU, M-C. TUNG, L. DE LA PEÑA L, G. LIO-PO, C. TU, K. WAY & T. IIDA (2009): Molecular epidemiology of koi herpesvirus. Fish Pathology 44 (2): 59-66
- POKOROVA, D., T. VESELY, V. PIACKOVA, S. RESCHOVA & J. HULOVA. (2005): Current knowledge on koi herpesvirus (KHV): a review. Vet Med–Czech 50 (4):139-147.
- RONEN, A., A. PERELBERG, M. HUTORAN, Y. SHAPIRA, M. STEINITZ, B. LEVAVI-SIVAN, E. PIKARSKY & M. KOTLER (2005): Prevention of a Mortal Disease of Carps Induced by the Carp Interstitial Nephritis and Gill Necrosis Virus (CNGV) in Israel. Bull. Fish. Res. Agen. Suppl. 2: 9-11
- SIWICKI, A.K., A. LEPA, J. MAŁACZEWSKA, B. KAZUŃ, K. KAZUŃ, E. TERECH-MAJEWSKA: Isolation and identification of carp interstitial nephritis and gill necrosis virus (CNGV) in fingerling Common carp (*Cyprinus carpio* L.)
- TAKASHIMA, Y., WATANABE, N., YANAI, T. & NAKAMURA, T. (2005): The Status of Koi Herpesvirus Disease Outbreaks in Lake Kasumigaura and Kitaura. Bull. Fish. Res. Agen. Suppl. 2: 65-71
- YUASA, K. & M. SANO (2009): Koi Herpesvirus: Status of Outbreaks, Diagnosis, surveillance, and Research. Bamidgeh 61 (3): 169-179

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autor:**Dr. Gert Füllner**

Abteilung Tierische Erzeugung/Referat Fischerei, Überbetriebliche Ausbildung
Gutsstr. 1, 02699 Königswartha
Telefon: + 49 35931-29618
Telefax: + 49 35931-28611
E-Mail: gert.fuellner@smul.sachsen.de

Redaktion:

s. Autor

Redaktionsschluss:

31.07.2011

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

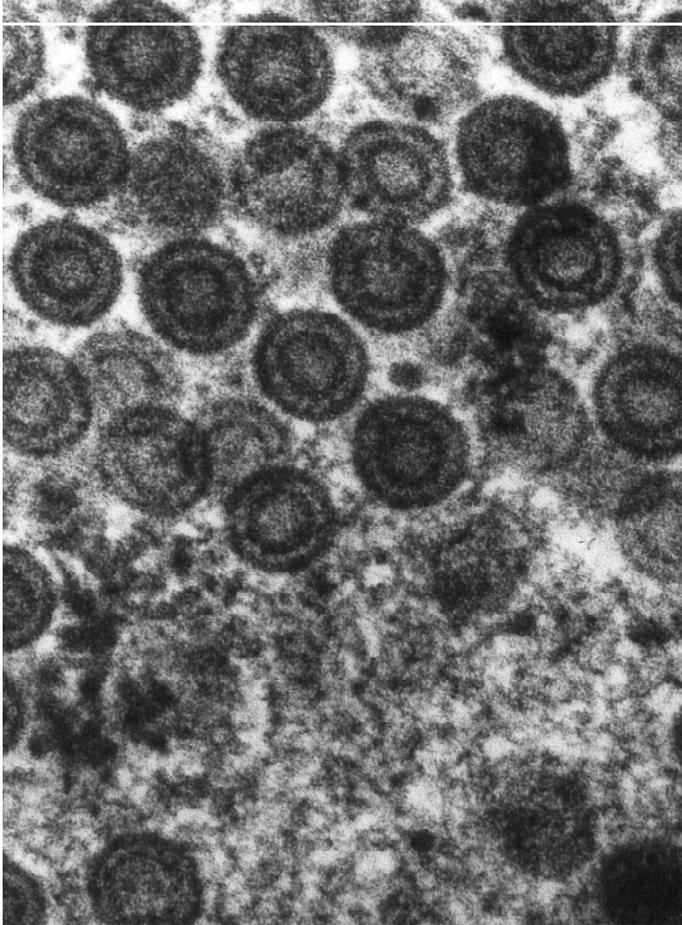
Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Infektionswege der Koi-Herpesvirus-Erkrankung



Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose (KHV) in Wildfischen und Untersuchungen zur Belastung des Ablauf- wassers von Teichen mit KHV

Dr. Agnes Baumer, Marc Fabian, Martin Runge, Prof. Dr. Dieter Steinhagen

Supported from European
Fisheries Fund in accordance
with Council Regulation (EC)
No 1198/2006



Gefördert aus Mitteln des
Europäischen Fischereifonds
gemäß Verordnung (EG)
1198/2006

1	Zusammenfassung	17
2	Einleitung	17
3	Material und Methoden	18
3.1	Virus	18
3.2	Karpfen	18
3.3	Infektionsversuche.....	18
3.4	Infektion von Fischen mit Viruslösung	19
3.5	Feldstudie	19
3.6	Teiche und Probenfrequenz	19
3.7	Probenmaterial	19
3.8	Hälterung von Karpfen und Wildfischen im Labor.....	20
3.9	Untersuchung von Wasserproben auf KHV	20
3.10	Molekularbiologische Untersuchungen	21
3.11	DNA-Extraktion	21
3.12	Untersuchung von Proben auf KHV-Genomsequenzen	21
4	Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose in Wildfischen	22
4.1	Ergebnisse.....	22
4.1.1	Feldstudie	22
4.1.1.1	Teiche mit Besatz von akut an einer KHV-Infektion erkrankten Karpfen	23
4.1.1.2	Teiche mit Besatz von latent mit KHV infizierten Karpfen.....	26
4.1.2	Laborinfektion von Wildfischen mit dem Koi-Herpesvirus	30
4.2	Diskussion	31
5	Untersuchungen zur Belastung des Ablaufwassers von Teichen mit KHV	33
5.1	Ergebnisse.....	33
5.1.1	Feldstudie	33
5.1.1.1	Teiche mit akutem KHV-Geschehen.....	33
5.1.1.2	Teiche mit Besatz von latent mit KHV infizierten Karpfen.....	36
5.1.2	Saisonale Einflüsse	39
5.1.3	Einflüsse der Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Beprobung	42
5.1.4	Alter der Karpfen.....	43
5.1.5	Untersuchungen an nach einem KHV-Geschehen sanierten Teichen.....	43
5.1.6	Untersuchung von Wasserproben aus Ablaufgräben von Teichen mit KHV-Geschehen	44
5.2	Diskussion	46
6	Literatur	48

1 Zusammenfassung

In sächsischen Teichwirtschaften wurde von Herbst 2007 bis Sommer 2010 eine Feldstudie zu Infektionswegen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung durchgeführt. In die Untersuchung wurden 10 Teiche mit latent mit dem KHV infizierten Karpfen sowie fünf Teiche mit akutem KHV-Geschehen einbezogen. Diese Teiche wurden für insgesamt 33 Probenahmen aufgesucht, bei denen Karpfen aus dem Bestand, Wildfische unterschiedlicher Spezies, Wasser- und Planktonproben genommen und auf das Koi-Herpesvirus mittels quantitativer PCR und in Expositionsversuchen untersucht wurden. Bei Karpfen aus dem Teichbesatz konnte die Infektion in nach dem Ausbruch einer KHV-Infektion sanierten Teichen nicht mehr festgestellt werden. Auch in Wasser und Planktonproben aus diesen Teichen konnte das Virus nicht gefunden werden. Bei allen nach Ausbruch einer KHV-Infektion nicht sanierten Beständen konnte das Virus in Geweben von Karpfen aus dem Bestand nachgewiesen werden. Der Anteil für das Virus positiver Individuen sowie die Viruslast der Einzeltiere variierte erheblich. In der gleichen Probenpopulation wurden Individuen mit einer Viruslast von wenigen Kopien sowie Individuen mit einer Viruslast von 10^4 bis 10^5 Kopien gefunden. Während im Frühsommer und im Sommer in latent mit dem Virus infizierten Beständen nur bei einem geringen Anteil der untersuchten Karpfen KHV und nur in geringer Kopienzahl nachweisbar war, wurden während der Frühjahrs- und Herbstabfischung Individuen mit hoher Viruslast gefunden. Das Virus war in Karpfen in hoher Kopienzahl auch bei einer Wassertemperatur zwischen 5 und 10 °C nachweisbar. Das Ablaufwasser von Teichen wies in nur wenigen Fällen eine Infektiosität für empfängliche, virusfreie Karpfen auf. Infektionen wurden nur beobachtet für Ablaufwasser aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen und bei Teichen während der Herbstabfischung. Weiterhin konnte KHV mittels PCR im Ablaufwasser von Teichen während der Frühjahrsabfischung gefunden werden. Abfischungen scheinen demnach zu jeder Jahreszeit zur Verbreitung der Erkrankung beizutragen.

In Wildfischen aus unterschiedlichen Arten konnte KHV bei einzelnen Individuen jeweils in geringer Kopienzahl festgestellt werden. Eine Infektion mit dem Virus scheint bei Wildfischen unterschiedlicher Arten möglich zu sein und in der Teichsituation, insbesondere bei akutem Verlustgeschehen sowie während der Abfischung zu erfolgen. In Infektionsversuchen mit Virus in einer Dosis, die zu einer akuten KHV-Erkrankung bei Karpfen führte, konnten nur bei Einzelindividuen geringe Virusmengen in den Geweben gefunden werden. Die Empfänglichkeit der Wildfischarten für das Virus scheint somit sehr viel geringer zu sein als bei Karpfen.

Die Untersuchungen zeigen, dass die Virusbelastung von Karpfen im Teich individuell sehr unterschiedlich und zum Teil sehr hoch ist. Auch bei kalten Temperaturen können latent infizierte Karpfen während der Abfischung sehr hohe Viruslasten tragen und zur Verbreitung der Infektion auch über das Ablaufwasser beitragen. Das Ablaufwasser kann zur Verbreitung der Infektion beitragen, ebenso wie unterschiedliche Wildfischarten. Insgesamt trugen infizierte Individuen aus Wildfischarten nur sehr geringe Viruslasten, sodass ihr Beitrag zur Verbreitung der Erkrankung zwar als gegeben, aber als gering angesehen werden kann.

2 Einleitung

Infektionen von Karpfen mit dem Cypriniden Herpesvirus (CyHV) 3, auch bekannt als Koi-Herpesvirus, können schwere Erkrankungen mit Todesfällen bei Speisekarpfen und als Zierfische gehaltenen Farbkarpfen (Koi) auslösen. Die Erkrankung ist seit 1997 bekannt und wurde seitdem weltweit verbreitet. Sie hat in den letzten Jahren zu massiven Verlusten in Karpfenbeständen geführt, sodass sie heute als wichtigste Belastung der Produktion und des Handels mit Speisekarpfen und Koi angesehen wird. In Deutschland wurden Infektionen mit dem Koi-Herpesvirus bei Zierfischen und seit 2003 bei Speisekarpfen in Teichwirtschaften in unterschiedlichen Bundesländern beobachtet. Zudem wurde die Infektion in Deutschland bei Fischen in öffentlichen Gewässern diagnostiziert.

In sächsischen Teichwirtschaften wurden Infektionen mit dem Koi-Herpesvirus, verbunden mit Erkrankungen erstmals im Jahre 2003 diagnostiziert. Die Erkrankung zeigte teilweise einen seuchenartigen Verlauf und erfasste in einigen infizierten Fischhaltungsbetrieben ganze Teichgruppen. Der wirtschaftliche Gesamtschaden für die sächsische Binnenfischerei betrug zum Zeitpunkt der Ausschreibung des Forschungsvorhabens seit Beginn des KHV-Geschehens mehrere Millionen Euro. Die ausge-

schriebenen Untersuchungen hatten das Ziel, mögliche Übertragungswege des KHV-Virus durch Wildfische (Los 1) und durch Ablaufwasser (Los 2) in Teichgebieten zu bestimmen.

Durch die Vergaben der Bearbeitung beider Lose an unsere Arbeitsgruppe konnten die Felduntersuchungen zwischen den beiden Bereichen des Auftrages eng koordiniert werden. Es kamen in beiden Losen Fische und Wasser aus den gleichen Teichen zur Untersuchung, die jeweils zum gleichen Zeitpunkt entnommen wurden. Alle Probenahmen wurden in Abstimmung mit dem Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie und der Sächsischen Tierseuchenkasse (Fischgesundheitsdienst) durchgeführt. Das experimentelle Vorgehen sowie die Probenahmen wurden auf Arbeitstreffen mit den kooperierenden Dienststellen abgestimmt.

Im Folgenden werden zunächst die in beiden Teilprojekten verwendeten Materialien und Methoden vorgestellt, anschließend werden für beide Teilprojekte die erzielten Ergebnisse beschrieben und diskutiert.

3 Material und Methoden

3.1 Virus

Für alle Infektionsversuche und zur Validierung der verwendeten Nachweismethoden wurde in der Zellkultur vermehrtes Virus des Stammes KHV I verwendet. Das Virus wurde aus dem nationalen Referenzlabor für die KHV-Infektion zur Verfügung gestellt, auf Zellen der Linie "Common carp brain, CCB" entsprechend der Standardmethoden vermehrt und bis zur Verwendung bei -80 °C gelagert. Die Infektiosität des Virus wurde als Kultur-infektiöse Einheiten (50, KID₅₀) entsprechend der Standardmethoden bestimmt. Viruslösung für die Validierung von Methoden hatte eine Infektiosität von 5×10^3 KID₅₀ pro ml. In Infektionsversuchen mit Wildfischen eingesetzte Viruslösung hatte eine Infektiosität von $1 \times 10^{2,75}$ KID₅₀ pro ml.

3.2 Karpfen

In Infektionsversuchen mit Wildfischen sowie zur Untersuchung von Ablaufwasser von Teichen auf KHV-Infektiosität wurden KHV-freie Karpfen als Empfängertiere verwendet. Die Karpfen wurden als befruchtete Eier aus einer Laborzucht der Universität Wageningen (Niederlande) bezogen und in der Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung der Tierärztlichen Hochschule Hannover in einer mit Leitungswasser befüllten Kreislaufanlage bei 18-23 °C bis zu einem Gewicht von 15 g aufgezogen. Alle Karpfen entstammten der Kreuzung der Individuen R₈F₁₀ x R₃F₁₀. Vor dem Einsatz in dieser Studie wurde zu verschiedenen Zeitpunkten Gewebe von insgesamt sechs Karpfen mittels PCR (siehe unten, molekularbiologische Methoden) auf Sequenzen des KHV-Genoms untersucht. In allen Proben ließ sich KHV-DNA nicht nachweisen, sodass die Karpfen als KHV-frei eingestuft wurden. Diese Karpfen werden im Folgenden als spezifisch pathogenfreie (SPF)-Karpfen bezeichnet. Außerdem wurden sechs Karpfen dieser Kreuzung wie unten beschrieben mit KHV infiziert, um ihre Empfänglichkeit für dieses Virus zu prüfen. Alle infizierten Karpfen erkrankten an der Infektion und wurden positiv auf KHV-Genomsequenzen getestet. Damit wurden diese Karpfen als für das KHV empfänglich betrachtet.

3.3 Infektionsversuche

Alle Infektionsversuche waren vom Niedersächsischen Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz unter der Kennziffer 09/1626 genehmigt. Für experimentelle Infektionen wurden Karpfen in mit Leitungswasser befüllte, zuvor desinfizierte Glasaquarien oder Kunststoffbecken mit Außenfilter eingesetzt und über einen Zeitraum von sieben bis 14 Tagen bei 23 °C gehalten. Die Fische wurden täglich ad libitum gefüttert, das Allgemeinbefinden kontrolliert und protokolliert. Ein Teilwasserwechsel wurde regelmäßig vorgenommen.

3.4 Infektion von Fischen mit Viruslösung

Eine Infektion von Karpfen und Wildfischen mit dem Koi-Herpesvirus wurde durch Einsetzen der Fische in eine Viruslösung vorgenommen. Dazu wurden die Fische in 20 l Wasser über eine Stunde einer Viruslösung mit einer Infektiosität von $1 \times 10^{2.75}$ KID50 ml⁻¹ bei 23 °C exponiert. Während dieser Phase wurde das Bad belüftet. Anschließend wurden die Fische in desinfizierte, mit Leitungswasser befüllte Becken umgesetzt und wie oben beschrieben gehalten. Wildfische und Karpfen zur Kontrolle der Infektiosität der Viruslösung wurden zusammen in einem Becken dem Virus exponiert, jedoch anschließend nach Arten getrennt gehalten.

3.5 Feldstudie

Im Rahmen einer Feldstudie wurden entsprechend der Aufgabenbeschreibung des Forschungsvorhabens unterschiedliche sächsische Teichwirtschaften beprobt. Die Probenahmen erfolgten in der Zeit zwischen Spätsommer 2008 und Frühsommer 2010. Die untersuchten Teiche wurden in Abstimmung mit der sächsischen Tierseuchenkasse und den jeweiligen Fischzüchtern ausgewählt.

3.6 Teiche und Probenfrequenz

Es wurden Proben aus acht Teichen sieben verschiedener Teichwirtschaften entnommen, die mit **latent mit dem KH-Virus infizierten Karpfen** besetzt waren. Dabei wurden zwei Teiche nur einmal beprobt, vier Teiche wurden zweimal beprobt, ein Teich viermal sowie ein Teich fünfmal beprobt. Insgesamt wurden 19 Probenahmen an Teichen vorgenommen, die mit latent mit dem KHV infizierten Karpfen besetzt waren. Die Anzahl der Untersuchungen pro Teich ergab sich aus dem Betriebsablauf der entsprechenden Teichwirtschaft und war der Einflussnahme der Mitarbeiter des Forschungsprojektes zum Teil entzogen.

Insgesamt wurden drei mit K_1 besetzte Teiche untersucht, wobei aus zwei Teichen Proben während der Herbst- und Frühjahrsabfischung gewonnen wurden und bei einem Teich Proben über den Zeitraum eines Jahres, beginnend mit der Frühjahrsabfischung, im Frühsommer, Sommer, Herbstabfischung und der Frühjahrsabfischung des Folgejahres zur Verfügung standen.

Aus zwei mit K_2 besetzten Teichen konnten Proben gewonnen werden, einmal während der Frühjahrs- und Herbstabfischung, einmal insgesamt vier Proben, beginnend mit der Herbstabfischung, der Frühjahrsabfischung des Folgejahres, im Frühsommer, sowie im Sommer. Aus zwei mit K_3 besetzten Teichen konnten jeweils in der Herbstabfischung Proben gewonnen werden.

Während eines **akuten Verlustgeschehens durch eine Erkrankung von Karpfen an dem Koi-Herpesvirus** wurden Proben aus fünf Teichen von vier Teichwirtschaften entnommen. In diesem Teil der Untersuchung wurden aus jedem Teich eine Probe während des akuten Verlustgeschehens sowie eine Probe nach Ablauf von 14 Tagen nach dem Abklingen des akuten Verlustgeschehens entnommen. Somit erfolgten aus diesen Teichen insgesamt 14 Probenahmen. Des Weiteren wurden zwei Teiche nach der Sanierung nach einem Ausbruch einer KHV-Infektion untersucht. Die Teiche wurden von der Teichwirtschaft mit K_v besetzt und es erfolgten im Anschluss jeweils fünf Probenahmen, beginnend nach dem Besatz im Frühsommer bis zur Frühjahrsabfischung im Folgejahr.

3.7 Probenmaterial

Aus der Wassersäule aller Teiche wurden am Ablaufbauwerk 20 l **Ablaufwasser** entnommen, in einen lebensmittelechten Kunststoff sack überführt und dann jeweils sechs KHV-freie SPF-Karpfen (siehe oben) eingesetzt. Die Kunststoffsäcke wurden mit Sauerstoff begast, verschlossen und sofort in das Labor nach Hannover transportiert. Zudem wurden aus dem Ablaufwasser und der Wassersäule des Teiches jeweils 100 ml Wasser in sterile Kunststoffröhrchen aufgefangen. Weiterhin wurden aus der

Wassersäule der Teiche mittels Ruttner-Schöpfer 20 l Wasser entnommen, über Prüfsiebe mit 63 µm und 200 µm filtriert und so **Plankton** aus dem Teichwasser gewonnen. Planktonorganismen wurden von den Sieben abgespült und in sterile Kunststoffröhrchen überführt. Wasser und Plankton wurden gekühlt in das Labor transportiert und dort bei -80 °C bis zur Untersuchung auf KHV gelagert. Bei allen Probenahmen wurde die Wassertemperatur protokolliert.

Während der Abfischung bzw. mittels Wurfnetz wurden jeweils bis zu **10 Karpfen** aus der Population im Teich ausgewählt, getötet und gekühlt zur Probenahme für eine Untersuchung auf Infektion mit den Koi-Herpesvirus in das Labor transportiert. Darüber hinaus wurden bis zu 20 Individuen unterschiedlicher Arten aus der **Wildfischpopulation** der beprobten Teiche gesammelt, mit Teichwasser in Kunststoffsäcke eingesetzt, mit Sauerstoff begast, verschlossen und in das Labor transportiert.

3.8 Hälterung von Karpfen und Wildfischen im Labor

Nach Ankunft im Labor wurden die SPF-Karpfen im Ablaufwasser sowie die Wildfische in zuvor desinfizierte Aquarien eingesetzt, über 24 h auf 23 °C aufgeheizt und für 14 Tage bei dieser Temperatur gehalten. Wildfische wurden nach einer Woche durch Keschern gestresst, für einen Tag gehalten und anschließend wie unten beschrieben beprobt.

Nach der Hälterung wurden die Fische durch Einsetzen einer Lösung von 0,5 g l⁻¹ Tricaine getötet, mit zuvor desinfiziertem Besteck zerlegt, Proben von Niere, Milz, Herz, Gehirn und Kieme zur molekularbiologischen Untersuchung auf Koi-Herpesvirus-Genomsequenzen entnommen und bei -80 °C bis zur Untersuchung gelagert.

3.9 Untersuchung von Wasserproben auf KHV

Um KHV-Infektiosität im Teichwasser zu entdecken, wurden für jeden Teich zwei unterschiedliche Methoden verwendet: Wie oben beschrieben, wurden in den Teichwirtschaften unmittelbar nach der Entnahme der Wasserproben jeweils sechs KHV freie SPF-Karpfen in das Wasser eingesetzt, im Wasser in das Labor transportiert und dort innerhalb von 24 h auf 23 °C aufgewärmt und über 14 Tage gehältert. Das Allgemeinbefinden der Karpfen wurde täglich kontrolliert und protokolliert. Nach Ablauf der Hälterungszeit wurden die Karpfen wie oben beschrieben getötet, Gewebeproben entnommen und mittels PCR (siehe unten) auf KHV-Genomsequenzen untersucht.

Des Weiteren wurden Wasserproben entsprechend einer für Enteroviren etablierten Methodik über einen mit Kationen beladenen Filter abfiltriert, vom Filter eluiert und über einen Mikrofilter konzentriert. Von dem Konzentrat wurde DNA isoliert und auf KHV-Genomsequenzen mittels PCR untersucht. Entsprechend der Angaben von HARAMOTO et al. (2009) wurden zunächst Nitrozellulosefilter einer Porengröße von 0,45 µm mit Magnesiumchlorid oder Aluminiumchlorid beladen, dann die Viruslösung über diesen Filter abfiltriert, zunächst adhärente Kationen über Schwefelsäure (pH 3) und anschließend adhärente Viruspartikel über Natronlauge (pH 11) eluiert. Aus dem Eluat wurde das Virus über Zentrifugeneinheiten konzentriert. Aus dem Konzentrat wurde, wie unten beschrieben, die Virus-DNA isoliert.

Die Effektivität dieser Filtrationsmethode wurde geprüft, indem zu Wasserproben definierte Mengen einer Viruslösung von in der Zellkultur vermehrtem KHV (KID₅₀: 5x10³ ml⁻¹) zugegeben und diese anschließend wie oben beschrieben filtriert wurden. Bei der Filtration über Magnesiumchlorid ergab sich eine Wiederfindungsrate des KHV von 1-3 %, bei der Filtration über Aluminiumchlorid von 0,01-0,1 %. Die Wasserproben aus den Teichen wurden aufgrund der höheren Wiederfindungsrate über Magnesiumchlorid filtriert.

3.10 Molekularbiologische Untersuchungen

Bei allen molekularbiologischen Arbeiten wurde auf strikte Raumentrennung der einzelnen Arbeitsschritte, strikte Desinfektion von Arbeitsflächen, Geräten und Verwendung von Einmalhandschuhen bei allen Arbeitsschritten geachtet, um ein unbeabsichtigtes Verschleppen von Virus-DNA zwischen einzelnen Proben und somit das Erzielen falsch positiver Befunde durch Kontamination zu vermeiden.

3.11 DNA-Extraktion

Aus Zellkulturen, Gewebeproben, Plankton- und Wasserproben wurde DNA mit Hilfe des QIAmp DNA Mini-Kits (Qiagen, Hilden) nach Herstellerangaben isoliert. Dabei wurden von den Gewebeproben 25 mg Gewebe, von Plankton und Wasserproben jeweils 100 µl als Ausgangsmaterial eingesetzt. Um Fehler während der DNA-Extraktion erkennen zu können, wurde bei jedem Extraktionsvorgang eine Gewebeprobe eines bereits positiv für KHV getesteten Fisches als Positivkontrolle sowie Gewebe von Forellen als Negativkontrolle mitgeführt. Die aus den Proben isolierte DNA wurde in dem Elutionspuffer des Kits aufgenommen und bei -80 °C bis zur Verwendung in der PCR gelagert.

3.12 Untersuchung von Proben auf KHV-Genomsequenzen

Zur Untersuchung der Proben auf KHV-Genomsequenzen wurde aus den jeweiligen Proben isolierte DNA als Matrize ("Template") in der von GILAD et al. (2004) publizierten real time Polymerase-Kettenreaktion eingesetzt. Als Startsequenzen und Detektionssonde fanden die von GILAD et al. (2004) publizierten Oligonucleotide Verwendung. Als Reaktionsgemisch (Mastermix) wurde das QuantiTect Multiplex PCR Kit (Qiagen, Hilden) eingesetzt. Die Reaktion wurde in einem Endvolumen von 25 µl durchgeführt. Als interne Kontrolle für die PCR wurden jedem Ansatz die von HOFFMANN et al. (2006) publizierten Oligonucleotide als Startsequenzen und Detektionssonde für das "enhanced green fluorescent protein" Gen zugesetzt. Das Temperaturprofil folgte den von GILAD et al. (2004) publizierten Angaben. Die Reaktion erfolgte in einem Stratagene Mx3005P PCR-Gerät, die Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit dem Programm MxPro QPCR. Die Untersuchung aller Proben fand im Doppelansatz statt

Zur Ermittlung der Gesamtzahl der KHV-Genom-Kopien in untersuchten Proben wurde zunächst eine Standardkurve erstellt. Dazu wurde mit den von GILAD et al. (2004) entworfenen Startsequenzen ein Fragment des KHV-Genoms vermehrt, in ein Plasmid ligiert und in Bakterien transfiziert. Nach Vermehrung der transfizierten Bakterien wurde die Plasmid-DNA isoliert. Serielle Verdünnungen dieser DNA wurden als Matrize (Template) in der real time PCR eingesetzt. Somit konnte aus der Anzahl Reaktionszyklen, die zur Detektion der KHV-DNA notwendig waren, direkt die Gesamtzahl an KHV-Kopien in der Probe berechnet werden. Die Nachweisgrenze dieses Verfahrens lag bei 10 Kopien. Zur Quantifizierung der KHV-Genomkopien in Proben wurden bei jeder Reaktion sieben Verdünnungsstufen des Plasmids als Standard zugesetzt, um jeden Reaktionsansatz individuell kalibrieren zu können. Die Untersuchung der Proben fand im Doppelansatz statt, im Folgenden wurde als Viruslast jeweils der Durchschnittswert aus den Einzelergebnissen angegeben.

Amplifikate aus der PCR wurden sequenziert und mit den in der Genbank vorliegenden Sequenzen des KHV-Genoms verglichen. Es wurde eine hohe Übereinstimmung mit den publizierten Gensequenzen festgestellt.

4 Untersuchungen zu Übertragungswegen der Koi-Herpesvirose in Wildfischen

4.1 Ergebnisse

In diesem Teil des Vorhabens (Los 1) wurden Wildfische aus Teichen, die mit KHV-infizierten Karpfen besetzt waren, entnommen und mit den oben beschriebenen Methoden auf KHV-Genomsequenzen untersucht. Einige Individuen dieser Fische wurden gehältert, durch Abkeschern gestresst und ebenfalls auf KHV-Genomsequenzen untersucht. Des Weiteren wurden Wildfische aus Teichen mit SPF-Karpfen kohabitert, um zu prüfen, ob für das Virus empfängliche Karpfen vom Virus infiziert werden können, das von den Wildfischen ausgeschieden wurde.

In einem zweiten Teil des Vorhabens wurden Wildfische mit in der Zellkultur vermehrtem Virus infiziert und wie oben beschrieben auf KHV-Infektion untersucht. Die Ergebnisse dieser Studien sind im Folgenden dargestellt.

4.1.1 Feldstudie

Aus insgesamt sieben Teichen, die mit latent mit KHV infizierten Karpfen besetzt waren, wurden 274 Individuen aus 12 Fischarten auf KHV untersucht und aus fünf Teichen wurden während oder nach einer akuten Erkrankung der Karpfen mit KHV 179 Individuen aus 11 Fischarten untersucht. Eine Aufstellung der untersuchten Fischarten sowie der beprobten Individuenzahl ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Das beprobte Artenspektrum spiegelt den Fischbestand in den untersuchten Teichen wider, aus diesem Grunde musste von dem in der Ausschreibung vorgegebenen Artenspektrum abgewichen werden. Wie aus der Aufstellung ersichtlich, waren in den Teichen als Arten aus der Familie Cyprinidae vor allem Schleien als Wirtschaftsfisch, Plötzen und Rotfedern vorhanden. Aus anderen Fischfamilien wurden vor allem Flussbarsche, Stichlinge, Kaulbarsche sowie Zwergwelse gefangen. Deshalb sind diese Fischarten im Untersuchungsgut sehr stark repräsentiert.

Weil nicht alle Fischarten in allen Teichen vorhanden waren, ließen sich nicht aus allen Teichen Fische des gleichen Artenspektrums beproben.

Tabelle 1: Auf KHV-Genomsequenzen untersuchte Wildfischarten aus sächsischen Teichwirtschaften

Untersuchte Fischarten		Anzahl untersuchter Individuen	
Deutscher Name	Wissenschaftl. Name	Latente KHV-Infektion	Akute KHV-Infektion
Cyprinidae			
Blei	<i>Abramis brama</i>	0	2
Giebel	<i>Carassius carassius gibelio</i>	10	0
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	10	0
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	0	2
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	1	0
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	10	0
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>	33	13
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	26	32
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	58	33
Ictaluridae			
Zwergwels	<i>Ictalurus nebulosus</i>	18	21
Gasterosteidae			

Untersuchte Fischarten		Anzahl untersuchter Individuen	
Deutscher Name	Wissenschaftl. Name	Latente KHV-Infektion	Akute KHV-Infektion
Stichling	Gasterosteus aculeatus	21	13
Percidae			
Kaulbarsch	Gymnocephalus cernua	39	8
Flussbarsch	Perca fluviatilis	40	43
Zander	Sander lucioperca	0	5
Esocidae			
Hecht	Esox lucius	8	7
Gesamtzahl		274	179

Latente KHV-Infektion: Teiche, besetzt mit latent mit KHV infizierten Karpfen

Akute KHV-Infektion: Teiche, die während einer akuten Erkrankung vom Karpfen an der Infektion mit dem KHV untersucht wurden oder die 14 Tage nach Abklingen von Todesfällen bei Karpfen, bedingt durch eine Infektion mit KHV, untersucht wurden.

4.1.1.1 Teiche mit Besatz von akut an einer KHV-Infektion erkrankten Karpfen

Bei Wildfischen, die Teichen entstammten, die mit akut an der Infektion mit KHV erkrankten Karpfen besetzt waren, oder die 14 Tage nach Abklingen von durch eine Infektion mit KHV bedingten Mortalitäten bei Karpfen beprobt wurden, ließen sich in Organproben folgender Fischarten Genomsequenzen von KHV feststellen: Blei (ein von zwei untersuchten Individuen), Plötze (zwei von 13), Rotfeder (vier von 32), Schleie (fünf von 33), Zwergwels (ein von 21), Flussbarsch (11 von 43). Die genauen Untersuchungsbefunde sind in Tabelle 2 und in Abbildung 1 dargestellt.

Die aus den Teichen A und B untersuchten Fische stammten aus den Teichen oder aus den Ablaufgräben dieser Teiche. In Tabelle 3 und Abbildung 2 sind die untersuchten Fische sowie die PCR-Befunde für diese beiden Gewässer noch einmal getrennt nach Teich und Ablaufgraben dargestellt.

Tabelle 2: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Wildfischen aus Teichen mit akut an KHV erkrankten Karpfen aus sächsischen Teichwirtschaften

Teich	A		B		C		E		F	Gesamt
	A	B	A	B	A	B	A	B	A*	
Besatz	K ₃		K ₃		K ₁		K ₁		K ₃	
Probe	A	B	A	B	A	B	A	B	A*	
Cyprinidae										
Blei				1/2						1/2
Giebel										0
Gründling										0
Moderlieschen		0/2								0/2
Döbel										0
Hasel										0
Plötze				0/2					2/11	2/13
Rotfeder			1/10	3/20					0/2	4/32
Schleie		0/1	1/9	1/9					3/14	5/33
Ictaluridae										
Zwergwels				1/9	0/8	0/4				1/21
Gasterosteidae										
Stichling		0/6					0/6	0/1		0/13
Percidae										

Teich	A		B		C		E		F	Gesamt
Besatz	K ₃		K ₃		K ₁		K ₁		K ₃	
Probe	A	B	A	B	A	B	A	B	A*	
Kaulbarsch		0/3		0/1	0/4					0/8
Flussbarsch		0/4	5/8	4/14			1/11	1/6		11/43
Zander			0/1	0/4						0/5
Esocidae										
Hecht		0/2	0/3	0/2						0/7
Gesamtzahl	0/0	0/18	7/31	10/63	0/12	0/4	1/17	1/7	5/27	24/179

Angaben: Anzahl in der PCR für KHV-positiver Individuen/Gesamtzahl untersuchter Individuen

Besatz: Alter der Karpfenpopulation im Teich: K₁: Karpfen im ersten Sommer, K₃: Karpfen im dritten Sommer

Probe A: Probenahme, während im Teich durch KHV bedingte Todesfälle bei Karpfen beobachtet wurden

Probe B: Probenahme 14 Tage nach der Probe A. Zu diesem Zeitpunkt waren die durch KHV bedingten Todesfälle bei Karpfen abgeklungen.

*) Teich nach den durch KHV bedingten Todesfällen aufgelöst.

Cypriniden

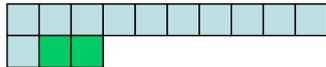
Brachse



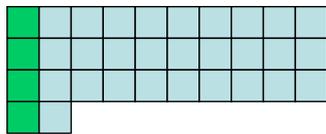
Moderlieschen



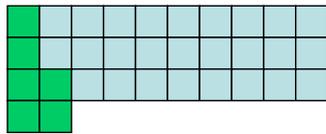
Plötze



Rotfeder

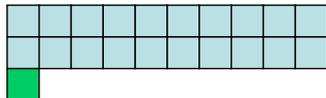


Schleie



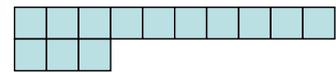
Ictaluridae:

Zwergwels



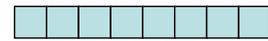
Gasterosteidae

Stichling

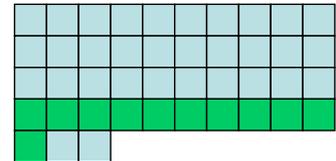


Percidae

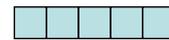
Kaulbarsch



Flussbarsch



Zander



Esocidae

Hecht

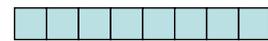


Abbildung 1: Teiche mit akut an KHV erkrankten Karpfen: Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Wildfischen aus Teichen mit akut an KHV erkrankten Karpfen aus sächsischen Teichwirtschaften. Untersuchte Individuen sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR positiv befundene Individuen sind durch grüne Färbung kenntlich gemacht.

Tabelle 3: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Wildfischen aus Teichen und dem Ablauf von Teichen, mit Besatz von akut an einer KHV-Infektion erkrankten Karpfen

Teich	A		B				Gesamt
Besatz	K ₃		K ₃				
Probe	B, Teich	B, Abl.	A, Abl. 1	A, Abl. 2	B, Abl.	B, Uml.	
Cyprinidae							
Blei					1/2		1/2
Giebel							0/0
Gründling							0/0
Moderlieschen	0/1	0/1					0/2
Döbel							0/0
Hasel							0/0
Plötze					0/2		0/2
Rotfeder				1/10	0/10	3/10	4/30
Schleie		0/1	0/5	1/4	0/2	1/7	2/19
Ictaluridae							
Zwergwels					1/8	0/1	1/9
Gasterosteidae							
Stichling		0/6					0/6
Percidae							
Kaulbarsch	0/3				0/1		0/4
Flussbarsch	0/1	0/3		5/8	3/8	1/6	9/26
Zander				0/1	0/4		0/5
Esocidae							
Hecht	0/2		0/3		0/2		0/7
Gesamtzahl	0/7	0/11	0/8	7/23	5/39	5/24	17/112

Angaben: Anzahl in der PCR für KHV-positiver Individuen/Gesamtzahl untersuchter Individuen

Probe A: Probenahme, während im Teich durch KHV bedingte Todesfälle bei Karpfen beobachtet wurden.

Probe B: Probenahme 14 Tage nach der Probe A. Zu diesem Zeitpunkt waren die durch KHV bedingten Todesfälle bei Karpfen abgeklungen

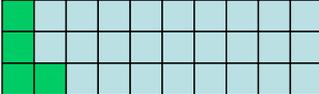
Abl: Ablauf, Uml: Umlauf

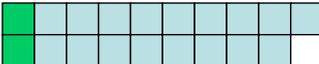
Cypriniden

Brachse 

Moderlieschen 

Plötze 

Rotfeder 

Schleie 

Ictaluridae:

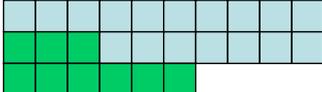
Zwergwels 

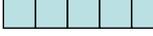
Gasterosteidae

Stichling 

Percidae

Kaulbarsch 

Flussbarsch 

Zander 

Esocidae

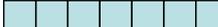
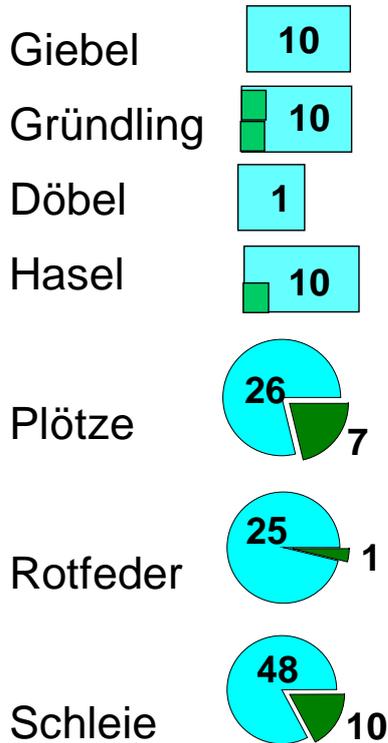
Hecht 

Abbildung 2: Ablaufgräben von Teichen mit akut an KHV erkrankten Karpfen: Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Wildfischen aus Ablaufgräben von Teichen mit akut an KHV erkrankten Karpfen aus sächsischen Teichwirtschaften. Untersuchte Individuen sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR positiv befundene Individuen sind durch grüne Färbung kenntlich gemacht.

4.1.1.2 Teiche mit Besatz von latent mit KHV infizierten Karpfen

Bei Wildfischen, die Teichen mit einem Besatz von Karpfen mit latenter KHV-Infektion entstammten, wurden bei Schleie (18 von 58 untersuchten Individuen), Plötze (7 von 33), Gründling (2 von 10), Hasel (1 von 10), Rotfeder (1 von 26), Stichling (1 von 21), Zwergwels (1 von 18) und Flussbarsch (1 von 40) Genomsequenzen des KHV in Geweben gefunden. Eine Aufstellung der untersuchten Fischarten sowie der Untersuchungsbefunde ist in Tabelle 4 und Abbildung 3 dargestellt.

Cypriniden



Ictaluridae:



Gasterosteidae



Percidae



Esocidae



Abbildung 3: Teiche besetzt mit latent mit KHV infizierten Karpfen: Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Wildfischen aus Ablaufgräben von Teichen mit latent mit KHV infizierten Karpfen aus sächsischen Teichwirtschaften. Dargestellt ist die Anzahl untersuchter Individuen, der Anteil von in der PCR positiv befundenen Individuen ist durch grüne Färbung kenntlich gemacht.

Tabelle 4: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Wildfischen aus Teichen und Ablaufgräben aus sächsischen Teichwirtschaften mit Besatz mit latent mit KHV infizierten Karpfen

Teich	1	2	7	9	10	11	12	Gesamt
Besatz	K ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₃	K ₁	K ₃	
Jahr KHV	2007	2008	2009	2009	2009	2009	2008	
Cyprinidae								
Blei								0
Giebel						0/10		0/10
Gründling			2/10					2/10
Moderlieschen								0
Döbel		0/1						0/1
Hasel			1/10					1/10
Plötze	1/3	0/4	6/10	0/16				7/33
Rotfeder		0/1		1/15	0/10			1/26
Schleie	0/11	2/10	0/1	0/14		4/9	4/13	10/58
Ictaluridae								
Zwergwels				1/8		0/10		1/18
Gasterosteidae								
Stichling		0/4	0/10				1/7	1/21
Percidae								
Kaulbarsch	0/5	0/16		0/7	0/1	0/10		0/39
Flussbarsch	0/2	1/11	0/9	0/17		0/1		1/40
Zander								0
Esocidae								
Hecht					0/8			0/8
Gesamtzahl	1/21	3/47	9/50	2/77	0/19	4/40	5/20	24/274

Angaben: Anzahl in der PCR für KHV positiver Individuen/Gesamtzahl untersuchter Individuen

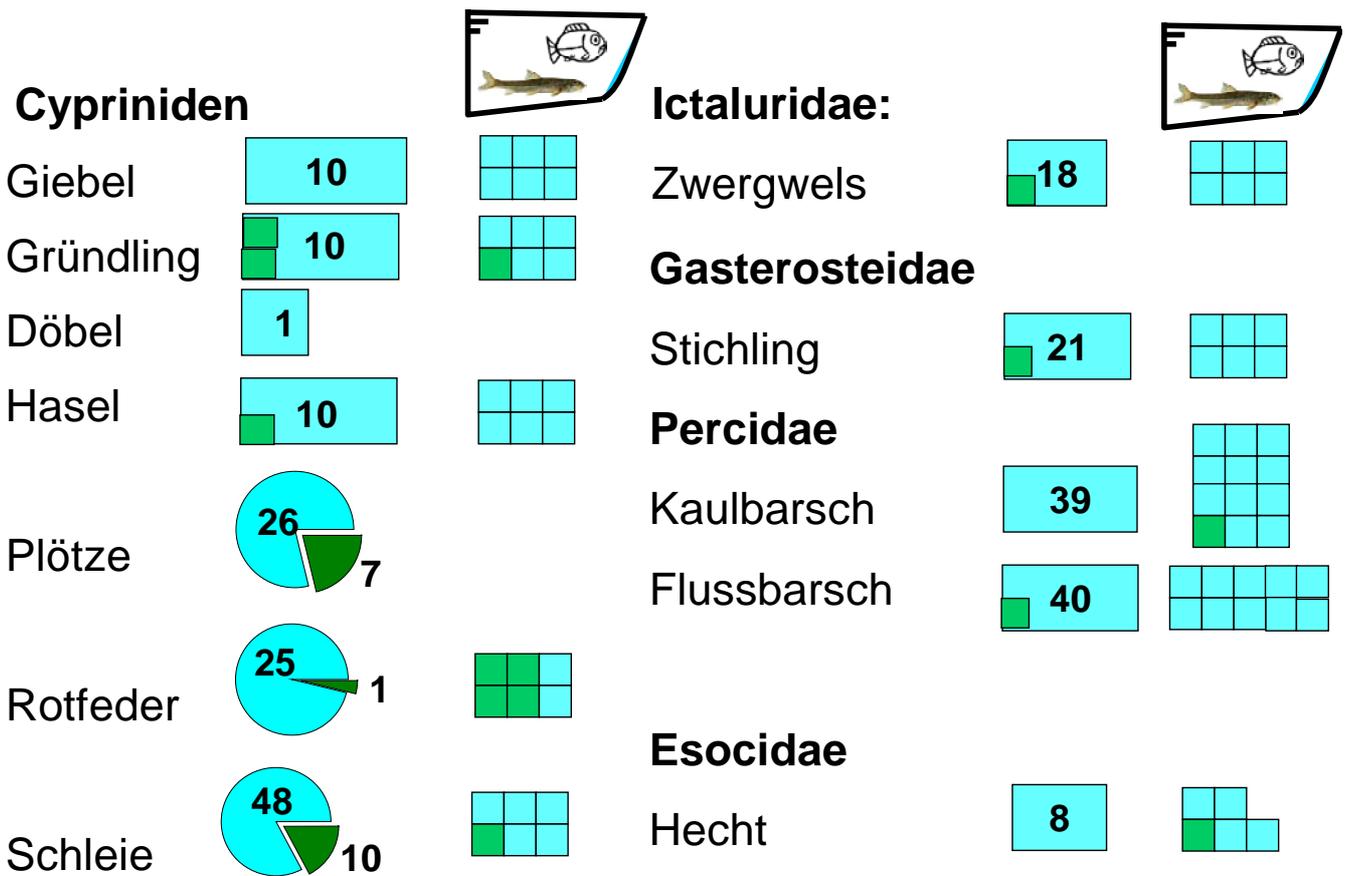


Abbildung 4: Kohabitation von KHV freien Karpfen mit Wildfischen aus Teichen und Ablaufgräben aus sächsischen Teichwirtschaften mit Besatz mit latent mit KHV infizierten Karpfen. Dargestellt sind in der linken Säule die Anzahl auf KHV untersuchter Wildfische aus Teichen sowie der Anteil davon in der PCR positiv befundeter Individuen (grüne Färbung). In der rechten Säule sind mit diesen Wildfischen kohabitierte virusfreie Karpfen durch ein Quadrat repräsentiert dargestellt, in der PCR für KHV-Genomsequenzen positiv befundene Individuen sind grün markiert.

Tabelle 5: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in den Organen von SPF-Karpfen nach Kohabitation mit Wildfischen aus Teichen mit Besatz von latent mit KHV infizierten Karpfen

Untersuchte Fischarten	KHV Genomsequenzen nachweisbar	
	Bei Wildfischen	Bei Karpfen nach Kohabitation
Cyprinidae		
Giebel	0/10	0/6
Gründling	2/10	1/6
Hasel	1/10	0/6
Plötze	7/33	0/6
Rotfeder	1/26	4/6
Schleie	10/58	3/18
Ictaluridae		
Zwergwels	1/18	0/6
Gasterosteidae		
Stichling	1/21	0/6
Percidae		
Kaulbarsch	0/39	1/12
Flussbarsch	1/40	0/10
Esocidae		
Hecht	0/8	1/5
Gesamtzahl	18/274	10/87

Angaben: Anzahl in der PCR für KHV positiver Individuen/Gesamtzahl untersuchter Individuen

4.1.2 Laborinfektion von Wildfischen mit dem Koi-Herpesvirus

Um die Empfänglichkeit von Fischarten aus der Teichbiozönose für Infektionen mit dem Koi-Herpesvirus zu prüfen, wurden juvenile Fische aus unterschiedlichen Arten für eine Stunde in eine Lösung von in der Zellkultur vermehrtem KHV eingesetzt. Anschließend wurden die Fische nach Arten getrennt für 17 Tage bei 23 °C gehältert. Nach sieben Tagen Hälterung wurden aus jeder Art jeweils sieben bis 10 Individuen getötet und die Organe für eine molekularbiologische Untersuchung auf KHV-Genomsequenzen entnommen. Gleichzeitig wurden zu jeder Fischart sechs virusfreie Karpfen zugesetzt, um zu prüfen, ob von den Wildfischen infektiöses KHV ausgeschieden wurde. Um zu vermeiden, dass eine Infektion der virusfreien Karpfen durch im Aquarium verbliebenes Virus aus dem Versuchsansatz zur Infektion der Wildfische erfolgt, wurden die Wildfische zunächst in mit Leitungswasser befüllte desinfizierte Aquarien umgesetzt, die virusfreien Karpfen zugesetzt und die Fische zusammen bei 23 °C gehältert. Nach 10 Tagen Kohabitation wurden alle Fische getötet, Organproben entnommen und molekularbiologisch auf KHV untersucht. Zur Prüfung der Infektiosität des Virus wurden jeweils sechs Karpfen in der Viruslösung mit infiziert.

Die Karpfen zeigten nach der Infektion starke Symptome einer klinischen Erkrankung, während alle Wildfische nach der Hälterung in der virushaltigen Lösung kein abweichendes Verhalten oder erkennbare Krankheitssymptome aufwiesen. Auch virusfreie Karpfen, die zusammen mit den Wildfischen gehalten wurden, zeigten keine Anzeichen einer Erkrankung. Lediglich bei Flussbarschen, Aland und Stichlingen konnten KHV-Genomsequenzen in den Geweben einzelner Individuen in geringer Kopienzahl gefunden werden, während alle mit der ursprünglichen Viruslösung infizierten Karpfen sowie Karpfen, die mit diesen Individuen zusammen gehältert wurden, KHV-Genomsequenzen in hoher Kopienzahl in den Gewebeproben aufwiesen. Die Ergebnisse sind detailliert in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Geweben von Wildfischen nach Infektion in einem Bad mit in der Zellkultur vermehrten Koi-Herpesvirus

Untersuchte Fischarten				Karpfen nach Kohabitation
Deutscher Name	Wissenschaftl. Name	Tag 7	Tag 17	
Cyprinidae				
Nase	Chondrostoma nasus	0/7	0/8	0/6
Gründling	Gobio gobio	0/8	0/10	0/6
Aland	Leuciscus idus	0/10	1/10	0/6
Rotfeder	Scardinius erythrophthalmus	0/10	0/10	0/6
Schleie	Tinca tinca	0/10	0/10	0/6
Gasterosteidae				
Stichling	Gasterosteus aculeatus	n.u.	1/8	0/6
Percidae				
Flussbarsch	Perca fluviatilis	1/7	0/8	0/6
Infektionskontrolle				
Karpfen	Cyprinus carpio	6/6	6/6	6/6

Angaben: Anzahl in der PCR KHV-positiver Individuen/Gesamtzahl untersuchter Individuen.

Infektiosität der zur Infektion eingesetzten Viruslösung: $10^{2,75}$ KID₅₀ ml⁻¹.

4.2 Diskussion

KHV-Genomsequenzen konnten in den Geweben sehr unterschiedlicher Fischarten aus der Teichbiozönose gefunden werden. Alle Fische entstammten Teichen, die mit an der KHV-Infektion erkrankten Karpfen besetzt waren, oder mit Karpfen, die eine latente KHV-Infektion trugen. Insgesamt wurden Gewebe von 453 Individuen aus 15 verschiedenen Fischarten auf KHV-Genomsequenzen untersucht und bei 42 Individuen aus acht Arten wurden KHV-Genomsequenzen mittels quantitativer PCR gefunden. Die positiven Befunde waren nicht nur auf Fischarten aus der Familie der Cypriniden beschränkt, sondern wurden auch bei Fischgeweben von Arten aus anderen Fischfamilien wie Percidae oder Stichlinge erzielt. In jedem Fall waren nur einzelne Individuen für KHV positiv und ihre Gewebe enthielten eine sehr geringe Kopienzahl des Virus, denn eine positive Reaktion ließ sich in der quantitativen PCR erst nach 35 bis 39 Vermehrungszyklen für die DNA feststellen. Werden in der PCR erst gegen Ende der Vermehrungsphase der DNA, die üblicherweise 40 Zyklen beträgt, positive Befunde erzielt, ist das Ergebnis sehr vorsichtig zu beurteilen, weil es auf Artefakten, wie einer ungewollten Verdopplung von Startsequenzen (Primer-Dimere) oder einer unspezifischen Amplifikation von Fragmenten der Fisch-DNA, beruhen könnte. In den vorliegenden Untersuchungen wurde zum Nachweis einer DNA-Vermehrung in der PCR nicht mit einem interkalierenden Fluoreszenzfarbstoff wie SybrGreen gearbeitet, sondern mit einer fluoreszenzmarkierten Sonde (TaqMan), die an die zu vermehrenden DNA-Sequenz bindet. Somit wurde zum einen ein sehr spezifisches Verfahren zur Detektion von Amplifikationsprodukten eingesetzt, des Weiteren wurden nur solche PCR-Durchgänge als verlässlich ausgewertet, in denen Versuchsansätze der negativen Kontrolle sowie ohne Matrizen-DNA (ohne Template) kein Fluoreszenzsignal zeigten. Deshalb halten wir die hier mitgeteilten Ergebnisse für belastbar.

KHV-positive Befunde wurden zum einen bei Geweben von Fischen erzielt, die Teichen und deren Ablaufgräben entstammten, die mit an KHV erkrankten Karpfen besetzt waren. Akut an KHV erkrankte Karpfen tragen hohe Viruslasten, die auch im Kot (DISHON et al. 2005) und Haut oder Schleim (GILAD et al. 2004) gefunden wurden. Somit können neben Fischgeweben vor allem Kot und Hautschleim/Hautkontakt als Übertragungsquelle für das Virus angesehen werden. In diesen Teichen wären neben Karpfen auch Wildfische dem Risiko einer Infektion mit KHV durch erkrankte Karpfen, die hohe Viruslasten tragen, ausgesetzt. Eine Übertragung auf Cypriniden könnte durch Hautkontakt mit erkrankten Individuen, die eine verminderte Fluchtreaktion zeigen, oder durch frischen Kot bei der Nahrungsaufnahme vom Boden erfolgen. Aufgrund ihrer verminderten Fluchtreaktionen können erkrankte Karpfen leicht von Verfolgungsjägern wie Flussbarschen oder Zwergwelsen erbeutet werden, die somit bei Beuteerwerb ebenfalls hohen Virusmengen ausgesetzt sind und mit dem Virus infiziert werden können. Auch bei Individuen dieser Arten wurden vereinzelt in Geweben KHV-Genomsequenzen gefunden.

Wir fanden KHV-Genomsequenzen auch in Geweben von Wildfischen aus Teichen mit latent im KHV infizierten Karpfen. Die Wildfische wurden überwiegend während der Abfischung der Teiche im Herbst oder Frühjahr abgesammelt. Zur Abfischung war der Wasserspiegel der Teiche langsam gesenkt worden und der Fischbestand der Teiche war in einem kleineren Wasservolumen vor dem Mönch konzentriert. In der vorliegenden Untersuchung (siehe Los 2) wurden im Karpfenbestand dieser Teiche Individuen mit sehr unterschiedlichen Viruslasten gefunden, die Ausgangspunkt für die Ausscheidung größerer Mengen von infektiösem Virus und so eine Infektionsquelle für Karpfen und Fische aus Wildfischarten darstellen können. Weil zum Zeitpunkt des Abfischens vor dem Mönch oder im Netz ein Hautkontakt der Fische gegeben ist, erscheint auch hier eine Übertragung des Virus von infizierten Karpfen auf andere Karpfen und auf Individuen aus Wildfischarten wahrscheinlich.

Bisher wurde das Koi-Herpesvirus aus Geweben von karpfenartigen Wildfischarten und bei diesen vor allem aus Geweben von Goldfischen beschrieben (EL-MATBOULI et al., 2007, SADLER et al. 2007, BERGMANN et al. 2010), wobei Goldfische nicht an der Infektion erkrankten (BERGMANN et al. 2010). Allerdings scheint es in Goldfischgeweben zu einer Virusvermehrung zu kommen (EL-MATBOULI et al. 2010).

Die Beobachtungen von SADLER et al. lassen vermuten, dass bei Goldfischen, die zusammen mit an der Infektion mit den KHV erkrankten Koi gehalten wurden, eine geringere Viruslast im Gewebe vorlag als bei den erkrankten Koi des gleichen Bestandes. Auch unsere Beobachtungen lassen vermuten, dass in Geweben der Wildfischarten die Virusvermehrung deutlich geringer ist als im Gewebe von Karpfen. Wurden Individuen unterschiedlicher Arten aus der Teichbiozönose im Labor in eine Lösung mit KHV eingesetzt, entwickelten keine Fische aus Wildfischarten Anzeichen einer Erkrankung. Außerdem konnten nach der Badinfektion bei den Wildfischarten nur in Geweben von Einzelfischen Genomsequenzen des Koi-Herpesvirus in sehr geringer Kopienzahl gefunden werden. Im Gegensatz zu den Wildfischarten erkrankten in die gleiche Viruslösung eingesetzte Karpfen an der Infektion und trugen eine hohe Viruslast im Gewebe. Dieses lässt vermuten, dass die Infektion mit KHV bei verschiedenen Fischarten sowohl im Labor als auch im Teich möglich ist, eine starke Virusvermehrung und somit eine starke Ausschüttung infektiöser Viruspartikel bei Fischen aus den hier untersuchten Wildfischarten wahrscheinlich nicht erfolgt. Dies hat zur Folge, dass zwar eine Weitergabe der Infektion durch infizierte Wildfische an Karpfen nicht ausgeschlossen werden kann, aber auch nur in geringem Maße erfolgt. So konnten wir im Gewebe virusfreier Karpfen, die mit Wildfischen aus latent mit KHV infizierten Teichen entstammten, kohabitiert wurden, zwar KHV Genomsequenzen finden, dieses aber nur bei einzelnen wenigen Individuen und in sehr geringer Kopienzahl. Auch bei den als Virusträger identifizierten Karpfen wurden keine durch KHV bedingten Krankheitssymptome beobachtet. Dies lässt vermuten, dass diese Karpfen mit sehr geringer Virusmenge infiziert wurden.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse unserer Untersuchungen, dass in der Teichbiozönose bei Fischen aus sehr unterschiedlichen Arten eine Infektion mit KHV erfolgen kann, es bei diesen Fischen jedoch zu keiner hohen Viruslast in Geweben kommt. Somit tragen diese Fische vermutlich nur zu einem geringen Teil an der Verbreitung der Infektion bei. Eine Infektion von Wildfischen scheint sowohl in Teichen zu erfolgen, die mit an KHV erkrankten Karpfen besetzt sind, als auch in Teichen mit Karpfen, die eine latente Infektion mit KHV tragen. In Teichen mit latent an KHV infizierten Karpfen könnte die Übertragung von KHV auf Wildfische unterschiedlichster Arten vor allem während der Abfischung erfolgen. Eine Übertragung der KHV-Infektion von Wildfischen auf Karpfen konnte nicht ausgeschlossen werden, blieb allerdings auf einzelne Fische mit geringer Viruslast beschränkt.

5 Untersuchungen zur Belastung des Ablaufwassers von Teichen mit KHV

5.1 Ergebnisse

In diesem Teil des Vorhabens stand die Untersuchung des Ablaufwassers aus Teichen auf Infektiosität mit KHV im Vordergrund, die mit KHV-infizierten Karpfen besetzt waren. Dazu wurden folgende Proben genommen (siehe Abb. 5):

- Wasserproben aus dem Ablaufwasser, in die unmittelbar virusfreie Karpfen eingesetzt wurden. Mit diesem Ansatz sollte geprüft werden, ob das Wasser KHV-Infektiosität für Karpfen aufwies.
- Wasserproben aus der Wassersäule der Teiche, aus denen über Filtrationsmethoden Viruspartikel angereichert wurden. Der Nachweis von Virus erfolgte mittels quantitativer PCR-Reaktion.
- Planktonproben aus der Wassersäule der Teiche. Plankton wurde durch Filtration von Wasser über Prüfsiebe gewonnen und ebenfalls mittels PCR auf Virus-DNA untersucht.
- Des Weiteren wurden allen Teichen bis zu 10 Karpfen entnommen und die Gewebe dieser Karpfen mittels quantitativer PCR auf KHV untersucht, um zu bestätigen, dass der Karpfenbestand im Teich mit dem Virus infiziert war.



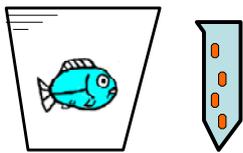
Fische aus Teichen:

10 Karpfen, am Teich getötet

Organpool entnommen, PCR-Untersuchung

Wildfische: in Hannover getötet

Organpool (ohne Kiemen), PCR-Untersuchung



Wasserproben aus Teichen

20 ltr. Ablaufwasser,

Am Teich 6 **virusfreie Karpfen eingesetzt.**

100 ml Teichwasser

Auf **KHV mittels PCR untersucht**



Ablaufgräben

Karpfen aus Teichen

Wasserproben: Karpfen exponiert

Wasser auf KHV untersucht

Wildfische

Abbildung 5: Übersicht über in dieser Studie aus Teichen und Ablaufgräben aus sächsischen Teichwirtschaften auf KHV untersuchte Proben

5.1.1 Feldstudie

Die in dieser Studie beprobten Teiche sind mit den im Los 1 untersuchten Teichen identisch und tragen in beiden Studien die gleiche Bezeichnung.

5.1.1.1 Teiche mit akutem KHV-Geschehen

Während einer akuten Erkrankung von Karpfen an einer KHV-Infektion wurden Proben aus fünf Teichen gewonnen. Eine Übersicht über Besatz und Zeitpunkt der Erkrankung der beprobten Teiche ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Übersicht über Besatz und Zeitpunkt der Erkrankung in beprobten Teichen mit akutem KHV-Geschehen

Teich	Besatz	Jahr der KHV-Infektion
A	K ₂	2009
B	K ₃	2009
C	K ₁	2009
D	K ₂	2009
E	K ₁	2009

K_v: Karpfenbrut, K₁: Karpfen nach dem ersten Sommer, K₂: Karpfen nach dem zweiten Sommer, K₃: Karpfen nach dem dritten Sommer (Speisekarpfen)

Im Karpfenbestand der beprobten Teiche ließ sich die Infektion jeweils mittels quantitativer PCR nachweisen. In allen Teichen wurden jedoch Karpfen gefunden, deren Gewebe eine sehr geringe Viruslast von wenigen Kopien pro Reaktion aufwies. Außerdem wurde im Gewebe einiger Karpfen eine sehr hohe Viruslast von 3 bis 10 Millionen Kopien registriert. Eine Übersicht über die Anzahl untersuchter Karpfen und die Befunde der PCR-Untersuchung ihrer Gewebe auf KHV sind in Tabellen 8 und 9 sowie Abbildung 6 und 7 dargestellt. Weil erkrankte Karpfen eine reduzierte Futteraufnahme und reduziertes Schwimmverhalten zeigen, war es nicht aus allen Teichen möglich, Karpfen für die Untersuchung zu entnehmen.

Tabelle 8: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Geweben von Karpfen und Wasserproben aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen

Teich	Besatz	Temperatur [°C]	Probenahmetag	KHV-Nachweis			
				Karpfen aus Teich	Wasser		
					Exp. Karpfen	Teich	Ablauf
A	K ₂	22	0	10/10	1/6	-	-
		21	14	10/10	0/6	-	-
B	K ₃	19	0	5/5	0/6	-	-
		18	14	0/1	0/6	-	-
C	K ₁	19	0	5/10	0/6	-	+
		16	14	10/10	0/6	-	+
D	K ₂	17	0	0	0/6	+	-
		13	14	0	0/6	-	-
E	K ₁	17	0	3/3	1/6	-	-
		7	14	0	0/6	-	-
Gesamt				43/49	2/60	1/10	2/10

Angaben: Anzahl in der PCR KHV-positiver Individuen/Gesamtzahl untersuchter Individuen.

Probe: 0: Probenahme, während im Teich durch KHV bedingte Todesfälle bei Karpfen beobachtet wurden. 14: Probenahme 14 Tage nach der Probe 0. Zu diesem Zeitpunkt waren die durch KHV bedingten Todesfälle bei Karpfen abgeklungen.

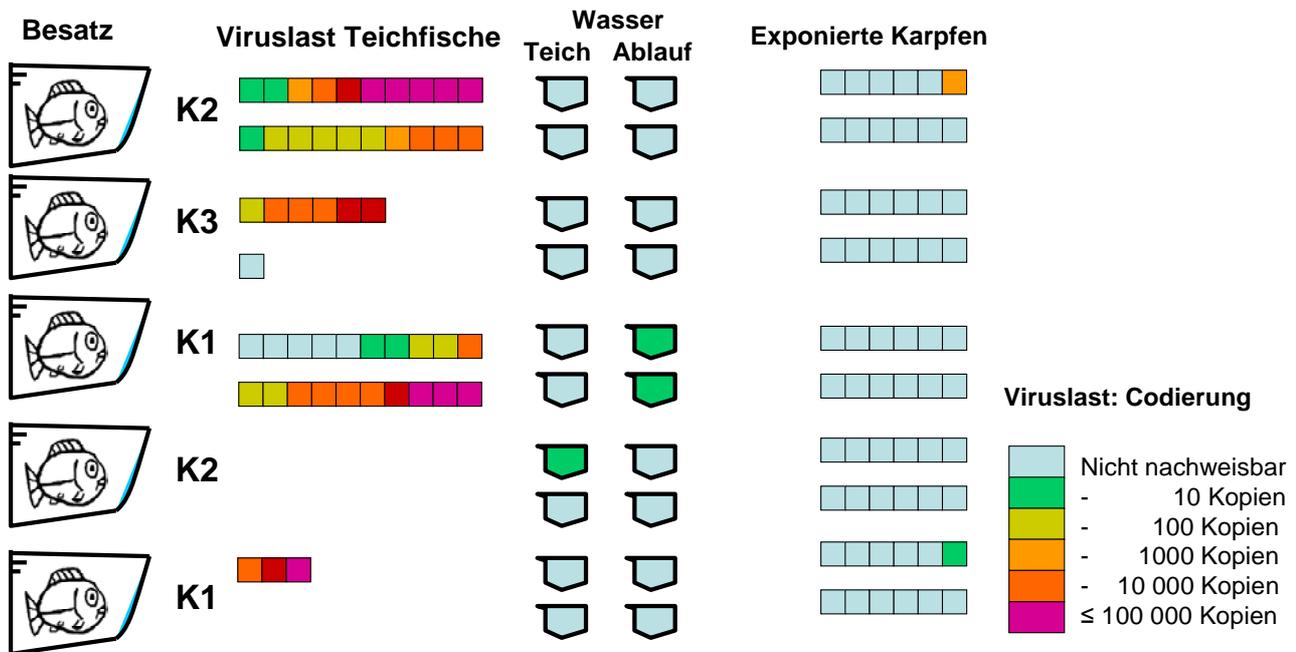


Abbildung 6: Teiche mit akut an KHV-erkrankten Karpfen; Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Karpfen aus Teichen, in Wasserproben und in Organen von virusfreien Karpfen, die in Teichwasser eingesetzt wurden. Insgesamt wurden Teiche mit akut an KHV erkrankten Karpfen aus fünf unterschiedlichen sächsischen Teichwirtschaften zu jeweils zwei Terminen untersucht. Untersuchte Individuen sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR als positiv befundene Individuen sind entsprechend der in der PCR erzielten Genomkopienzahl farblich gekennzeichnet.

Tabelle 9: Viruslast in Geweben von Karpfen und in Wasserproben aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen

Teich, Besatz	Probe	KHV-Nachweis (Anzahl Kopien pro PCR-Reaktion)			
		Karpfen aus Teich	Wasser		
			exp. Karpfen	Teich	Ablauf
A, K ₂	0	6 x10 ⁰ -1x 10 ⁷	2x10 ²		
	14	3x10 ⁰ -6x10 ³			
B, K ₃	0	8x10 ¹ -3x10 ⁶			
	14	-			
C, K ₁	0	5x10 ⁰ -3x10 ³			3x10 ⁻¹
	14	7x10 ⁰ -5x10 ⁶			1x10 ⁰
D, K ₂	0	-		9x10 ⁰	
	14	-			
E K ₁	0	3x10 ³ -3x10 ⁵	2x10 ²		
	14	-			
Gesamt		3x10⁰-1x10⁷	1x10⁰- 2x10²	9x10⁰	1x10⁰

Angaben: Minimal und Maximalwert der Anzahl KHV-Genomkopien pro PCR-Ansatz

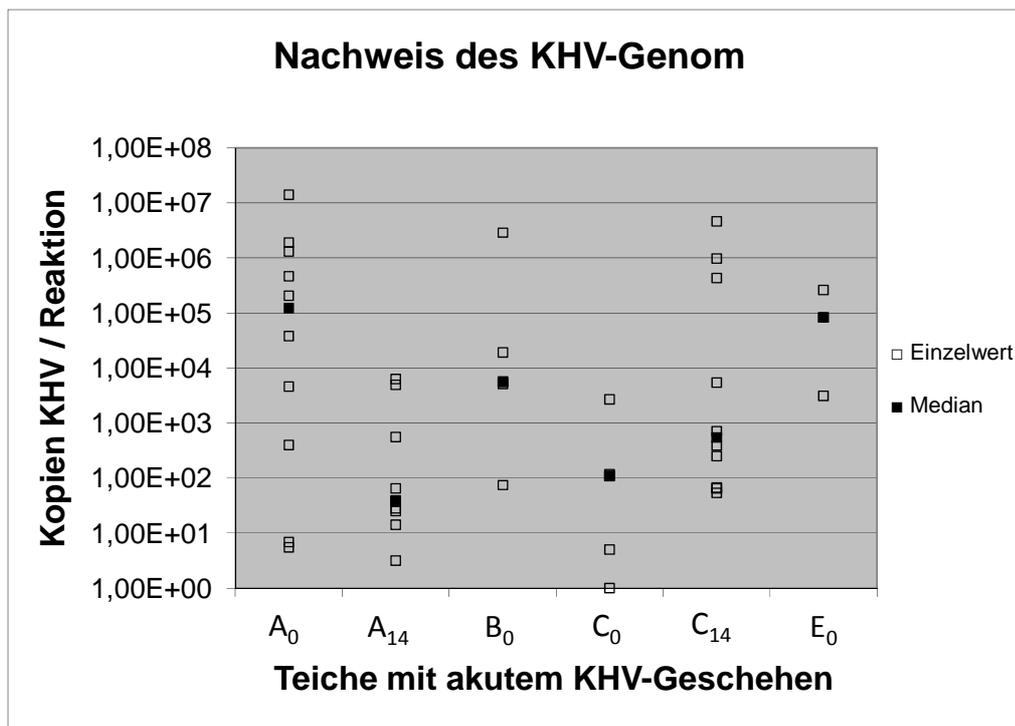


Abbildung 7: KHV-Belastung in Geweben von Karpfen aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen. Dargestellt sind die Kopienzahl des KHV pro PCR-Ansatz, ermittelt in der quantitativen PCR nach GILAD et al. 2004 im Doppelansatz. A₀-E₀: Probenahme während des akuten Verlustgeschehens. A₁₄-C₁₄: Probenahme 14 Tage nach der ersten Beprobung.

In Wasserproben wurde KHV-Infektiosität nur zu einem sehr geringen Maße entdeckt. Lediglich zwei von 60 virusfreien Karpfen, die in 10 Wasserproben aus jeweils 20 l Teichwasser aus den Teichen mit akutem KHV-Geschehen eingesetzt wurden, waren in der PCR positiv für KHV. Zudem wiesen die Gewebe dieser Karpfen nur eine sehr geringe Kopienzahl der KHV-DNA auf. Auch in den jeweils 10 Wasserproben aus der Wassersäule der Teiche sowie aus dem Ablaufwasser konnten wir nur in einem beziehungsweise zwei Fällen das KHV-Genom mittels PCR in sehr geringer Kopienzahl nachweisen (Tabellen 8 und 9).

5.1.1.2 Teiche mit Besatz von latent mit KHV infizierten Karpfen

Für diese Untersuchung wurden Proben aus 10 Teichen mit latent mit KHV infizierten Karpfen gewonnen. Aus den Teichen erfolgten jeweils zwischen einer und fünf Probenahmen, sodass insgesamt 29 Probenahmen an Teichen in dem oben beschriebenen Umfang erfolgten und das Material zur Untersuchung gelangte. Eine Übersicht über die Probenahme ist in Tabelle 10 zu finden.

Insgesamt wurden während 19 Probenahmen 178 K₁ bis K₃ aus den Teichen entnommen und auf KHV untersucht. In den Geweben von 71 Karpfen ließ sich KHV mittels PCR nachweisen, wobei eine Viruslast zwischen 1x10⁰ und 2x10⁵ Kopien bestimmt wurde. Somit konnten bei 39 % der Karpfen aus latent mit KHV infizierten Beständen KHV-spezifische DNA-Sequenzen nachgewiesen werden. Es waren Karpfen aus 17 von 19 beprobten Teichen positiv für KHV.

Tabelle 10: Übersicht über Besatz, Anzahl der Probenahme und Jahr der KHV-Infektion in beprobten Teichen mit latent mit KHV infiziertem Karpfenbesatz

Teich Nr.	Besatz	Anzahl der Probenahmen	Jahr der KHV-Infektion
0	K ₃	1	2007
1	K ₂	4	2007
2	K ₁	5	2008
3	K ₁	2	2008
4	K ₂	2	2008
5	K _v	5	2008
6	K _v	5	2008
7	K ₁	2	2009
8	K ₁	2	2009
9	K ₃	1	2009

K_v: Karpfenbrut, K₁: Karpfen nach dem ersten Sommer, K₂: Karpfen nach dem zweiten Sommer, K₃: Karpfen nach dem dritten Sommer (Speisekarpfen)

Tabelle 11: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Geweben von Karpfen und Wasserproben aus Teichen mit latentem KHV-Geschehen

Teich	Teich-Besatz	Termin	TK	+	-	EK	+	-	TW	AW	P
0	K ₃	Herbst	10	0	10	6	0	6	+	-	-
Gesamt			10	0	10	6	0	6	1	0	0
1	K ₂	Herbst	10	3	7	6	1	5	-	-	-
1	K ₂	Frühjahr	10	3	7	6	0	6	-	-	n.u.
1	K ₂	Frühsommer	8	1	7	6	0	6	-	-	n.u.
1	K ₂	Sommer	10	1	9	6	0	6	-	-	n.u.
Gesamt			38	8	30	24	1	23	0	0	0
2	K ₁	Frühjahr	10	2	8	6	0	6	-	-	n.u.
2	K ₁	Frühsommer	10	3	7	6	0	6	-	-	n.u.
2	K ₁	Sommer	9	0	9	6	0	6	-	-	n.u.
2	K ₁	Herbst	10	5	5	6	0	6	-	-	-
2	K ₁	Frühjahr	10	2	8	6	0	6	-	-	n.u.
Gesamt			49	12	37	30	0	30	0	0	0
3	K ₁	Herbst	10	5	5	6	1	5	-	-	-
3	K ₁	Frühjahr	10	4	6	6	0	6	+	-	n.u.
Gesamt			20	9	11	12	1	11	1	0	0
4	K ₂	Herbst	10	10	0	6	2	4	-	-	-
4	K ₂	Frühjahr	1	1	0	6	0	6	+	-	n.u.
Gesamt			11	11	0	12	2	10	1	0	0
7	K ₁	Herbst	10	10	0	6	0	6	-	-	-
7	K ₁	Frühjahr	10	4	6	6	0	6	-	-	n.u.
Gesamt			20	14	6	12	0	12	0	0	0
8	K ₁	Herbst	10	5	5	6	0	6	+	-	+

Teich	Teich-Besatz	Termin	TK	+	-	EK	+	-	TW	AW	P
8	K ₁	Frühjahr	10	5	5	6	0	6	-	-	n.u.
Gesamt			20	10	10	12	0	12	1	0	1
9	K ₃	Herbst	10	7	3	6	0	6	-	-	n.u.
Gesamt			10	7	3	6	0	6	0	0	

TK: Karpfen aus dem beprobten Teich, EK: in Wasserproben aus dem Teich gehaltene virusfreie Karpfen, TW: Teichwasser, AW: Ablaufwasser. +: Für KHV-spezifische DNA positive PCR-Untersuchung, -: Für KHV-spezifische DNA negative PCR-Untersuchung. n.u.: nicht untersucht (keine Proben vorliegend)

Tabelle 12: Viruslast in Geweben von Karpfen und in Wasserproben aus Teichen mit latentem KHV-Geschehen

Teich	Termin	Kopien TK min	Kopien TK max.	Kopien EK min	Kopien EK max.	Kopien TW	Kopien AW	Kopien P
0	Herbst	-	-	-	-	6x10 ⁻¹	-	-
1	Herbst	3x10 ⁰	6x10 ³	6x10 ²	-	-	-	-
1	Frühjahr	5x10 ⁰	1,7x10 ¹	-	-	-	-	-
1	Frühsommer	9x10 ⁻¹	-	-	-	-	-	-
1	Sommer	8x10 ⁰	-	-	-	-	-	-
2	Frühjahr	6x10 ¹	2x10 ²	-	-	-	-	-
2	Frühsommer	2x10 ⁰	3x10 ¹	-	-	-	-	-
2	Sommer	-	-	-	-	-	-	-
2	Herbst	1x10 ⁰	2x10 ¹	-	-	-	-	-
2	Frühjahr	7x10 ⁻¹	3,x10 ⁰	-	-	-	-	-
3	Herbst	4x10 ¹	2x10 ⁵	2x10 ⁰	-	-	-	-
3	Frühjahr	6x10 ¹	1x10 ⁴	-	-	1x10 ⁰	-	-
4	Herbst	6x10 ⁰	4x10 ²	4x10 ⁰	8x10 ⁰	-	-	-
4	Frühjahr	2x10 ⁰	-	-	-	6x10 ⁻¹	-	-
7	Herbst	4x10 ⁰	1x10 ⁴	-	-	-	-	-
7	Frühjahr	1x10 ⁰	2x10 ¹	-	-	-	-	-
8	Herbst	3x10 ⁰	6x10 ³	-	-	8x10 ⁻¹	-	8x10 ⁻¹
8	Frühjahr	8x10 ⁰	2x10 ⁵	-	-	-	-	-
9	Herbst	1x10 ⁰	2x10 ³	-	-	-	-	-

TK: Karpfen aus dem beprobten Teich, EK: in Wasserproben aus dem Teich gehaltene virusfreie Karpfen, TW: Teichwasser, AW: Ablaufwasser. +: Für KHV-spezifische DNA positive PCR-Untersuchung, -: Für KHV-spezifische DNA negative PCR-Untersuchung. n.u.: nicht untersucht (keine Proben vorliegend)

Aus allen 19 Teichen wurden zudem Wasserproben auf KHV-Infektiosität untersucht, indem jeweils sechs Karpfen in eine Wasserprobe von 20 l Teichwasser eingesetzt wurden. Mit diesem Verfahren wurde KHV-Infektiosität im Ablaufwasser von drei Teichen gefunden. Insgesamt wurden 114 virusfreie Karpfen in Teichwasser gehalten, nach 14 Tagen wurden im Gewebe von vier Karpfen KHV-spezifische DNA-Sequenzen gefunden. Wurde das Teichwasser und das Ablaufwasser direkt auf KHV Belastung analysiert, wurde für vier bzw. null Wasserproben aus jeweils 19 Teichen ein positiver Befund erzielt. Zudem war eine Planktonprobe positiv für KHV. Eine Aufstellung der untersuchten Karpfen, der Wasserproben sowie die Befunde der PCR-Untersuchung sind in den Tabellen 11 und 12 sowie in Abbildung 8 zu finden.

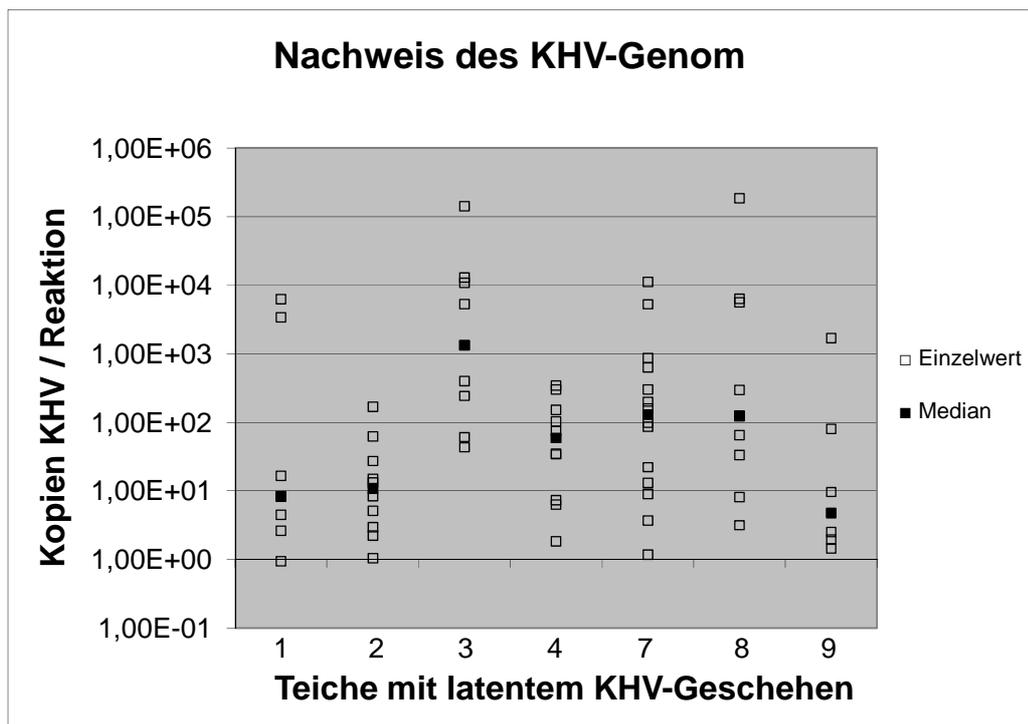


Abbildung 8: KHV-Belastung in Geweben von Karpfen aus Teichen mit latent mit KHV infizierten Karpfen. Dargestellt ist die Kopienzahl des KHV pro PCR-Ansatz, ermittelt in der quantitativen PCR nach GILAD et al. 2004 im Doppelansatz.

5.1.2 Saisonale Einflüsse

Wurden unabhängig von der Wassertemperatur die Teichproben hinsichtlich der Probenahmen während der Frühjahrsabfischung, der Abfischung im Frühsommer, der Beprobung im Sommer sowie der Herbstabfischung analysiert, ergab sich folgendes Bild (Abb. 9):

Bei allen sieben während der Frühjahrsabfischung beprobten Teichen ließ sich KHV in Geweben der Teichkarpfen feststellen. Von 61 untersuchten Karpfen waren 21 für KHV positiv mit Viruslasten zwischen 1×10^0 und 1×10^4 Genomkopien pro Reaktion. In zwei von sieben Wasserproben aus der Frühjahrsabfischung ließ sich das KHV-Genom nachweisen.

Im Frühsommer wurden zwei Teiche beprobt. Es wurden 28 Karpfen aus den Teichen auf KHV untersucht und vier Karpfen als positiv befundet, jeweils mit geringer Viruslast von 1×10^0 bis 3×10^1 Viruskopien. Allerdings wies eine Wasserprobe Infektiosität für virusfreie Karpfen auf.

Auch bei im Sommer gewonnenen Proben aus Teichen mit latenter KHV-Infektion konnten nur bei einem von 20 Karpfen aus zwei Teichen die Infektion mit 8×10^0 Kopien nachgewiesen werden. Die Wasserproben aus diesen Teichen waren nicht infektiös für virusfreie Karpfen und es konnte auch kein KHV-Virus im Wasser nachgewiesen werden.

Untersuchung saisonaler Einflüsse

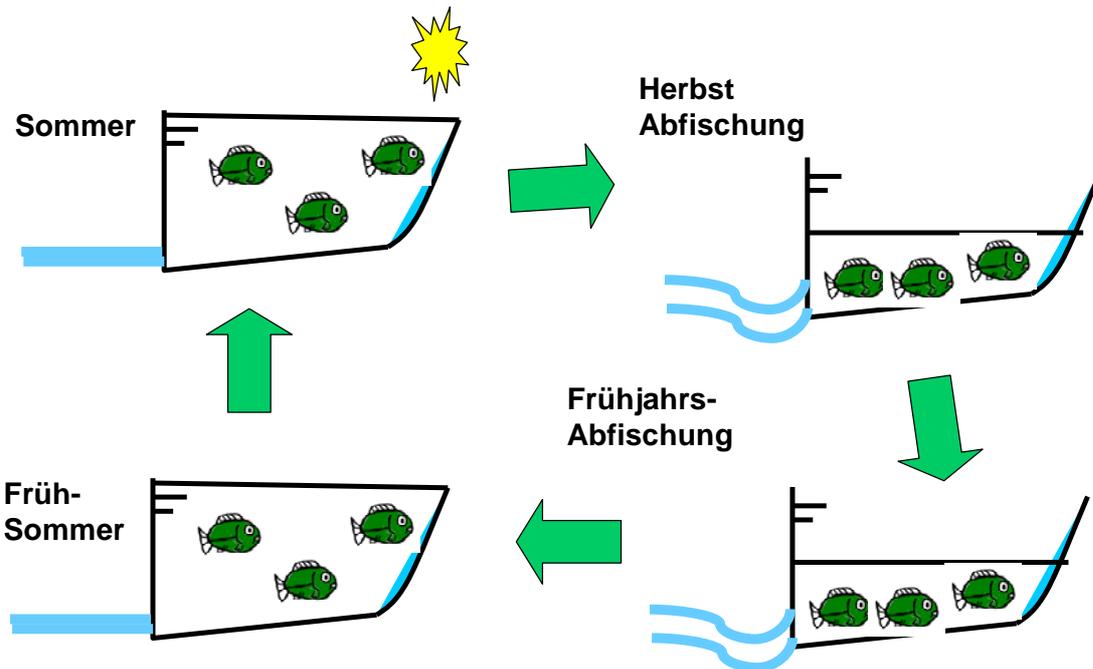


Abbildung 9: Latent mit KHV infizierten Karpfen wurden zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Jahresverlauf auf KHV untersucht

Während der Herbstabfischung wurden acht Teiche beprobt. Bei 45 von 80 zu diesem Zeitpunkt untersuchten Karpfen ließ sich das KHV nachweisen, mit Viruslasten zwischen 1×10^0 und 2×10^5 Kopien. KHV-positive Karpfen wurden in sieben der acht Teiche gefunden, das Teichwasser aus drei von acht Teichen war für virusfreie Karpfen infektiös. Außerdem wurde im Teichwasser aus zwei weiteren Teichen und im Plankton eines dieser Teiche KHV-spezifische DNA gefunden. Somit konnte während der Herbstabfischung KHV in Wasser und Plankton von insgesamt fünf von acht untersuchten Teichen gefunden werden.

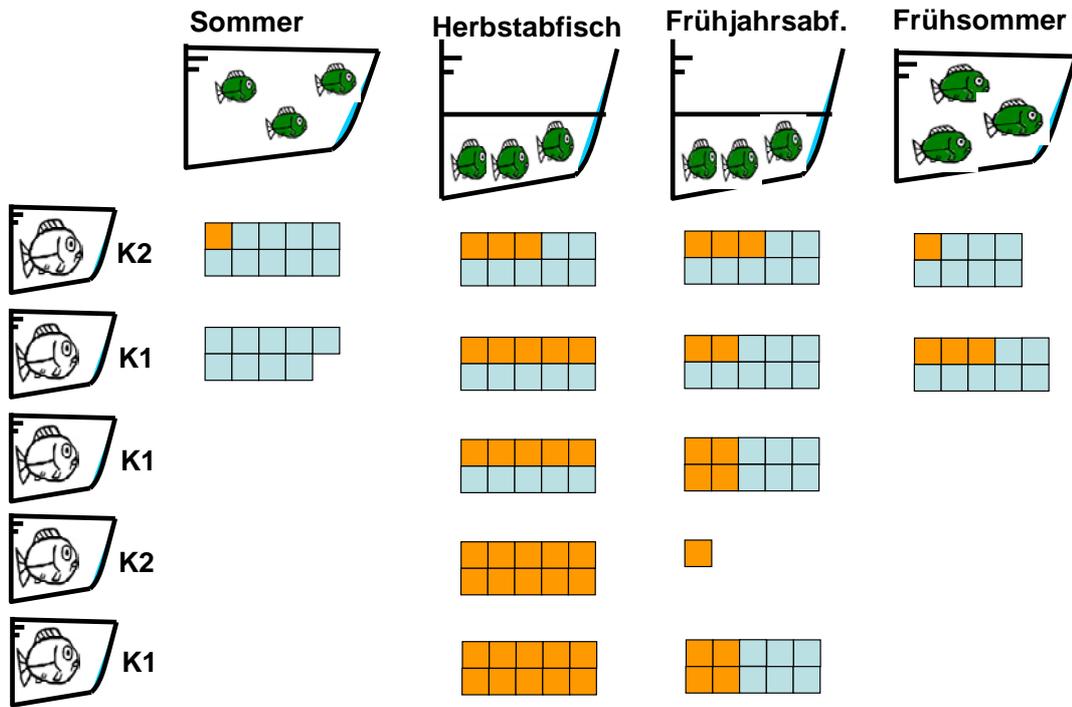


Abbildung 10: Teiche mit latent mit KHV infizierten Karpfen. Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Karpfen aus fünf unterschiedlichen sächsischen Teichwirtschaften, die jeweils zu unterschiedlichen Jahreszeiten beprobt wurden. Untersuchte Individuen sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR positiv befundene Individuen sind farblich gekennzeichnet.

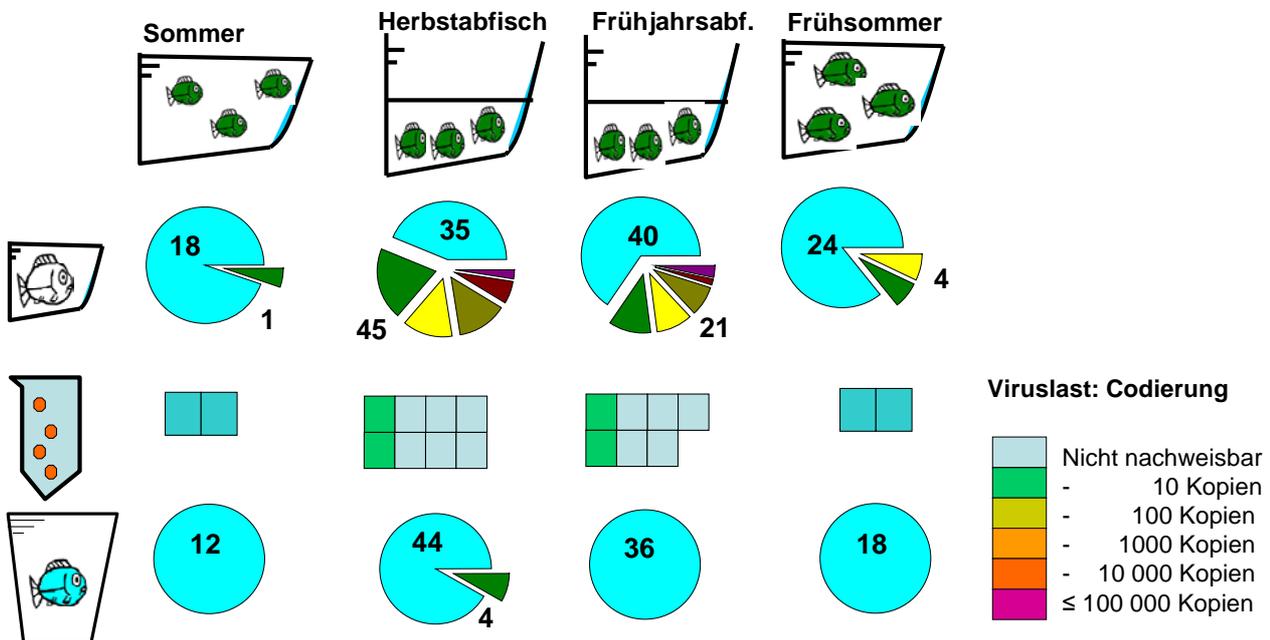


Abbildung 11: Teiche mit latent mit KHV infizierten Karpfen, saisonaler Einfluss. Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Karpfen, in Wasserproben und in Organen von Karpfen, die in Wasser aus beprobten Teichen eingesetzt wurden. Insgesamt wurden Teiche aus sieben unterschiedlichen sächsischen Teichwirtschaften zu unterschiedlichen Jahreszeiten beprobt. Dargestellt ist der Anteil in der PCR positiv oder negativ befundener Karpfen. Untersuchte Wasserproben sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR positiv befundene Proben sind entsprechend der Anzahl KHV-spezifischer Genomkopien farblich gekennzeichnet

5.1.3 Einflüsse der Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Beprobung

Teiche wurden während der Abfischung im Herbst, im Frühjahr, im Frühsommer und auch im Sommer beprobt. Eine Probenahme erfolgte bei Wassertemperaturen zwischen 5 °C und 22 °C. Über den gesamten Temperaturbereich konnte bei aus den Teichen entnommenen Karpfen das KHV nachgewiesen werden. Bei Wassertemperaturen zwischen 5 und 8 °C wurden sechs Teiche beprobt. Karpfen aus fünf Teichen wurden als KHV positiv befundet. In diesem Temperaturbereich waren 25 von 60 Karpfen mit einer Viruslast zwischen 1x100 und 1x104 Kopien für KHV positiv. Das Teichwasser wies keine KHV-Infektiosität für virusfreie Karpfen auf, allerdings wurde im Wasser von zwei Teichen sowie in einer Planktonprobe KHV-DNA nachgewiesen.

Bei Wassertemperaturen zwischen 10 und 13 °C wurden sieben Teiche beprobt. Bei 29 von 61 Karpfen aus diesen Teichen ließ sich das KHV mit einer Viruslast zwischen 1x100 und 2x105 Kopien nachweisen. Für KHV positive Karpfen wurden in allen bei diesen Wassertemperaturen beprobten Teichen detektiert. Das Wasser von drei Teichen erwies sich infektiös für virusfreie Karpfen, außerdem konnte im Wasser von weiteren zwei Teichen KHV-spezifische DNA detektiert werden.

Bei Wassertemperaturen zwischen 14 und 16 °C wurden zwei Teiche beprobt. Bei 12 von 20 Karpfen aus beiden Teichen ließ sich eine KHV-Infektion mit Viruslasten zwischen 1x100 und 2x105 Kopien feststellen, das Teichwasser war jedoch nicht für virusfreie Karpfen infektiös und es wurde auch keine KHV-spezifische DNA in den Wasserproben nachgewiesen.

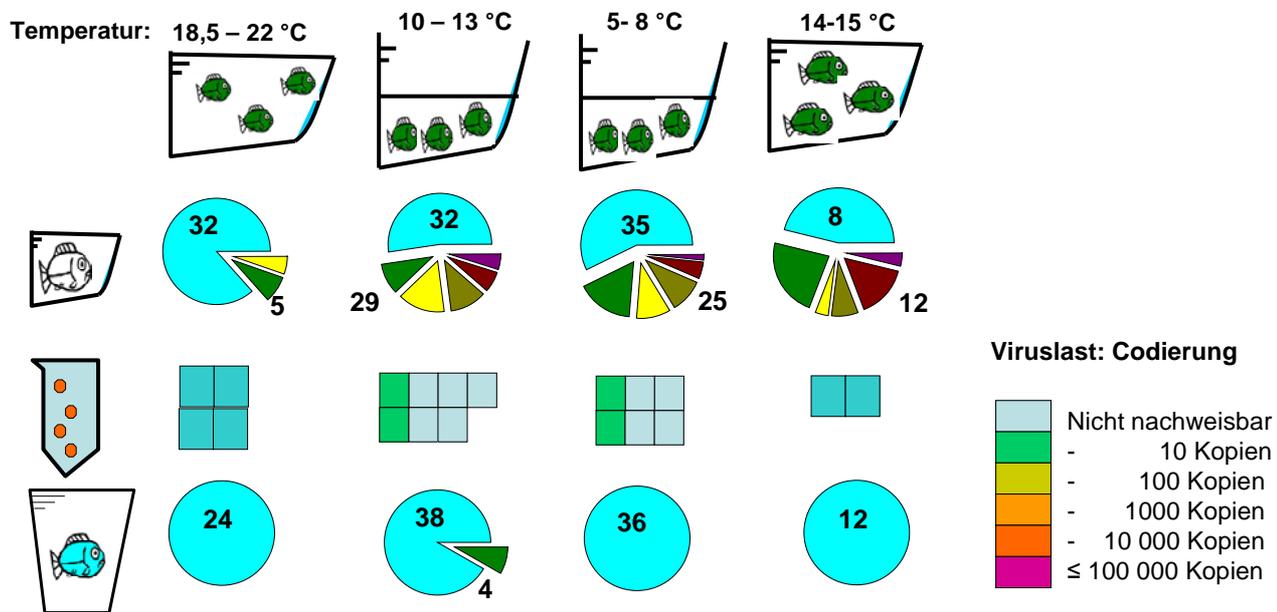


Abbildung 12: Teiche mit latent mit KHV infizierten Karpfen, Einfluss der Wassertemperatur. Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Organen von Karpfen, Wasserproben und Organen von Karpfen, die in Wasser aus beprobten Teichen eingesetzt wurden. Insgesamt wurden Teiche aus sieben sächsischen Teichwirtschaften zu unterschiedlichen Jahreszeiten und bei unterschiedlicher Wassertemperatur beprobt. Dargestellt ist der Anteil in der PCR positiv oder negativ befundeter Karpfen. Untersuchte Wasserproben sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR positiv befundene Proben sind entsprechend der Anzahl KHV-spezifischer Genomkopien farblich gekennzeichnet

Bei Wassertemperaturen zwischen 19 und 22 °C wurden vier Teiche beprobt. Lediglich fünf von 37 Karpfen aus drei der vier Teiche waren positiv für KHV mit sehr geringen Viruslasten zwischen 1x10⁰ und 3x10¹ Kopien pro Reaktion. Auch die Wasserproben erwiesen sich nicht als infektiös für virusfreie Karpfen.

5.1.4 Alter der Karpfen

Ein Besatz der Teiche mit Karpfen aus unterschiedlichen Altersklassen hatte ebenfalls nur einen geringen Einfluss auf die KHV-Infektion. Insgesamt wurden 11 Teiche beprobt, die mit K_1 besetzt waren, sechs Teiche waren mit K_2 besetzt und zwei Teiche mit K_3 . Bei K_1 wurde die KHV-Infektion bei 45 von 109 Karpfen aus 10 von 11 Teichen mit Viruslasten von 1×10^0 bis 2×10^5 Kopien pro PCR-Ansatz nachgewiesen. Im Ablaufwasser eines Teiches wurde KHV-Infektiosität für virusfreie Karpfen festgestellt und im Teichwasser von zwei weiteren Teichen wurden KHV-spezifische DNA-Sequenzen mittels PCR nachgewiesen.

Eine KHV-Infektion wurde bei 19 von 49 untersuchten K_2 mit Viruslasten zwischen 1×10^0 und 3×10^3 Kopien aus allen sechs beprobten Teichen gefunden. Das Teichwasser von zwei mit K_2 besetzten Teichen war für virusfreie Karpfen infektiös, in einer weiteren Wasserprobe ließ sich KHV-DNA mittels PCR nachweisen.

Sieben von 20 K_3 aus einem von zwei Teichen erwiesen sich als KHV-positiv mit Viruslasten zwischen 1×10^0 und 2×10^3 Kopien. Allerdings konnte im Wasser des Teiches, dessen Karpfen in der PCR einen negativen Befund ergaben, KHV-DNA mittels PCR nachgewiesen werden.

5.1.5 Untersuchungen an nach einem KHV-Geschehen sanierten Teichen

Insgesamt zwei nach einem KHV-Geschehen sanierte Teiche wurden mit Karpfenbrut besetzt und über ein Jahr insgesamt jeweils fünfmal beprobt. Dabei wurden den Teichen 100 Karpfen entnommen und auf KHV untersucht. In keiner Probe konnten KHV-Genomsequenzen gefunden werden. Des Weiteren wurden 10 Wasserproben genommen und insgesamt 60 virusfreie Karpfen eingesetzt. Bei keinem dieser Karpfen wurden mittels PCR KHV-Genomsequenzen gefunden. Des Weiteren wurden jeweils 10 Wasserproben aus dem Teich sowie aus dem Ablaufwasser mittels Filtrationsmethode und anschließender PCR auf KHV untersucht. Auch diese Untersuchungen ergaben keinen positiven Befund.

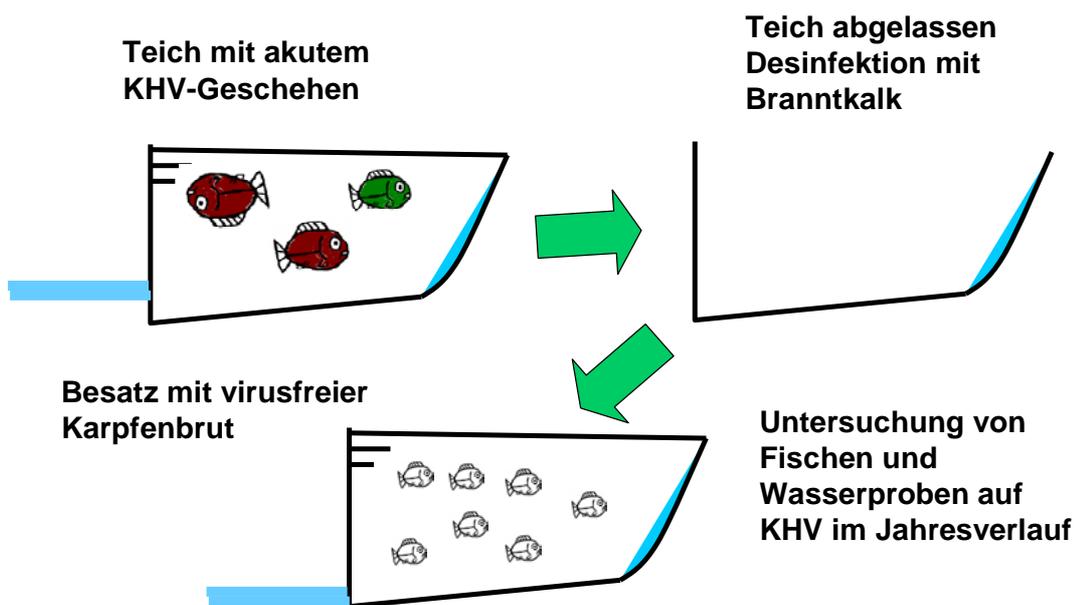


Abbildung 13: Nach einem akutem KHV-Geschehen wurden Teiche abgefischt, mit Branntkalk desinfiziert und erneut mit virusfreier Karpfenbrut besetzt.

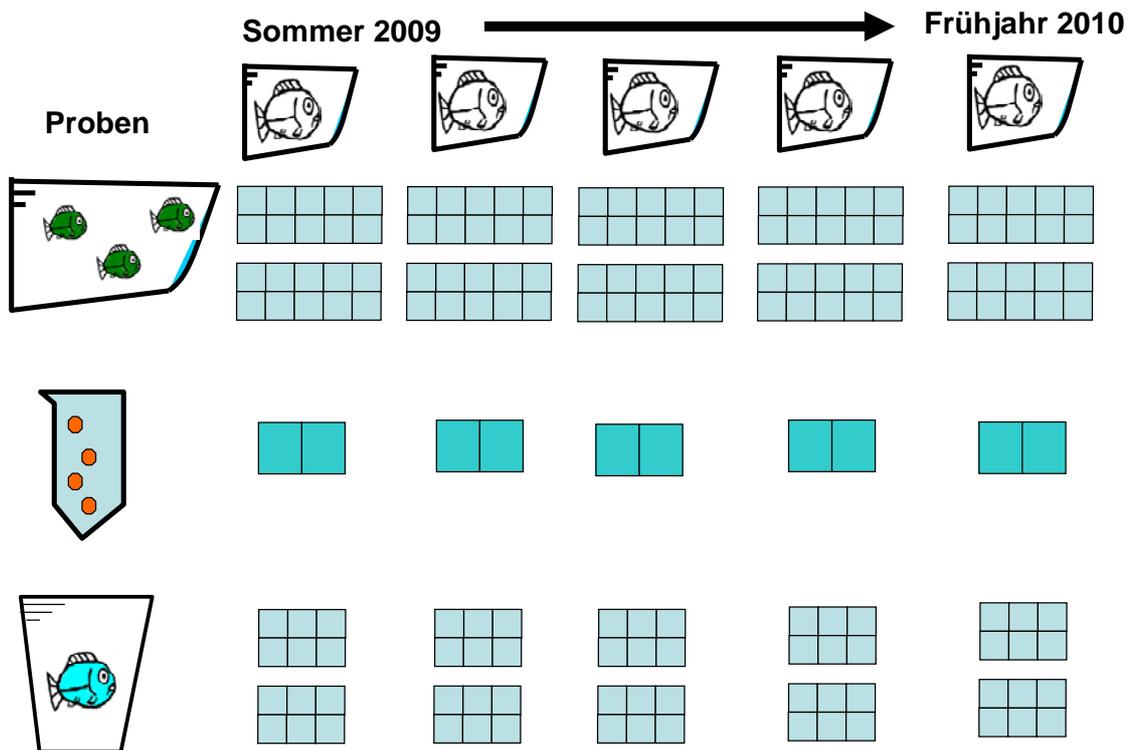


Abbildung 14: Sanierte Teiche; in Organen von Karpfen aus Teichen, in Wasserproben und Organen von Karpfen, die in Wasser aus beprobten Teichen eingesetzt waren, wurde im Jahresverlauf mittels PCR kein KHV nachgewiesen. Insgesamt wurden zwei Teiche aus sächsischen Teichwirtschaften zu unterschiedlichen Jahreszeiten untersucht. Analytierte Organ- und Wasserproben sind jeweils durch ein Quadrat dargestellt.

5.1.6 Untersuchung von Wasserproben aus Ablaufgräben von Teichen mit KHV-Geschehen

Insgesamt wurden drei Ablaufgräben mit Wasser aus Teichen mit KHV-Geschehen auf Virusgehalt untersucht. Dieses erfolgte, indem virusfreie Karpfen in Wasser eingesetzt wurden, das dem Graben nach unterschiedlich langer Fließstrecke entnommen wurde. Außerdem wurden an denselben Entnahmeorten Wasserproben gewonnen, die mittels Filtrationsmethode und PCR auf Virusgehalt untersucht wurden (Abb. 15).

Das Ablaufwasser im Graben 1 entstammte einem Teich, dessen Karpfen eine hohe Viruslast mit 8×10^5 bis 6×10^7 Kopien trugen. Das direkt hinter dem Mönch entnommene Ablaufwasser erwies sich als infektiös für Karpfen und in dieser Probe konnten KHV-spezifische DNA-Sequenzen nachgewiesen werden. Alle Proben, die weiter entlang der Fließstrecke genommen wurden, wiesen keine Infektiosität für virusfreie Karpfen auf und es konnten keine KHV-spezifischen DNA-Sequenzen gefunden werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 dargestellt.

Das Ablaufwasser aus Graben 2 entstammte einem Teich, dessen Karpfen in ihren Geweben eine Viruslast von 3×10^3 bis 3×10^5 Kopien pro Reaktion aufwiesen. In diesem Graben konnten Wasserproben nach 400 m Fließstrecke gewonnen werden. Dieses Wasser erwies sich als infektiös für virusfreie Karpfen, es konnten allerdings in den Wasserproben keine KHV-spezifischen DNA-Sequenzen nachgewiesen werden.

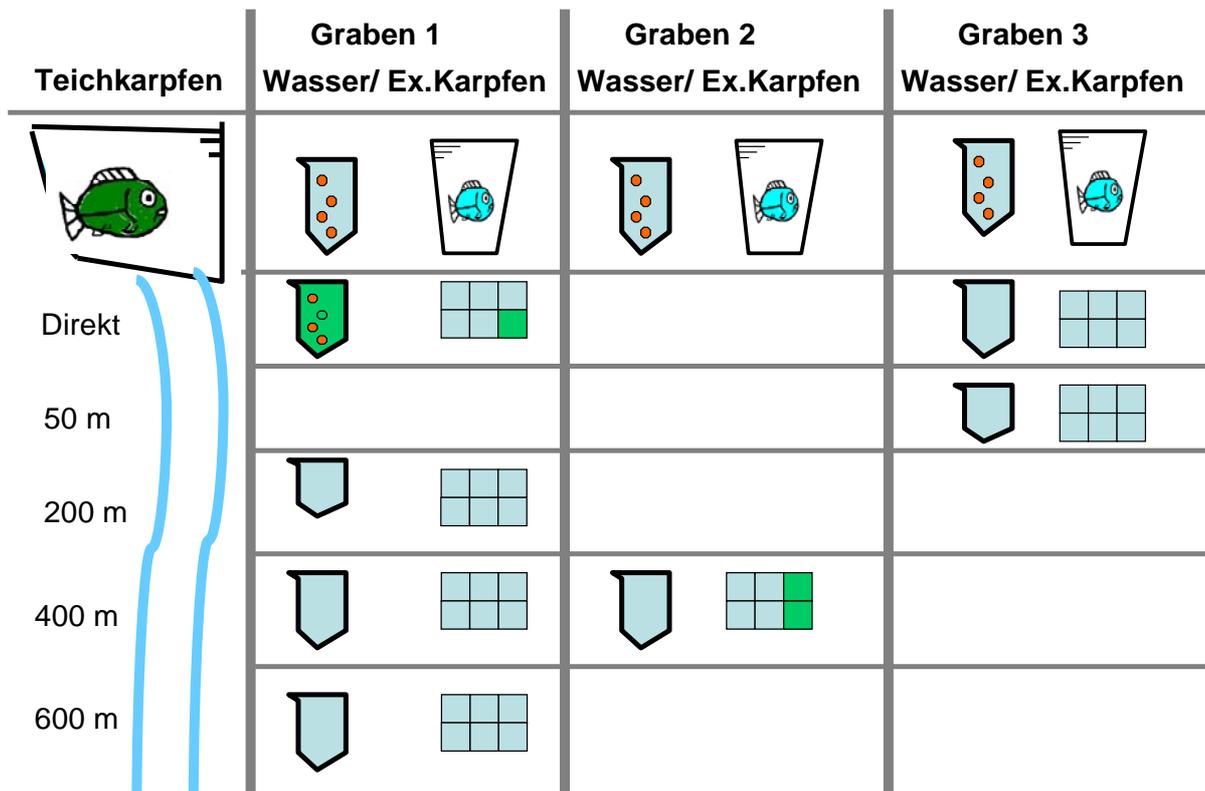


Abbildung 15: Schematische Darstellung der Befunde an Ablaufgräben mit Wasser aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen. Übersicht über den Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Wasserproben und in Organen von Karpfen, die in das Wasser aus den Ablaufgräben eingesetzt wurden. Insgesamt wurden drei Ablaufgräben aus unterschiedlichen sächsischen Teichwirtschaften untersucht. Untersuchte Individuen sind durch ein Quadrat repräsentiert. In der PCR positiv befundene Individuen sind farblich mit grün gekennzeichnet

Das Ablaufwasser im Graben 3 entstammte einem Teich, dessen Karpfen eine Viruslast von 8×10^1 bis 3×10^6 Kopien pro Reaktionsansatz in ihren Geweben aufwiesen. In diesem Graben konnten Wasserproben direkt hinter dem Mönch sowie nach 50 m Fließstrecke gewonnen werden. Diese Wasserproben wiesen keine KHV-Infektiosität für virusfreie Karpfen auf und in diesen Proben konnten auch keine KHV-spezifischen DNA-Sequenzen gefunden werden.

Tabelle 13: Nachweis von KHV-Genomsequenzen in Geweben von Karpfen und Wasserproben aus Teichen mit KHV-Geschehen

Graben-Nr.	Probenstelle	TK	+	-	EK	+	-	WP	+	-
Graben 1	Teich	7	7	0	n.u.	n.u.	n.u.	1	0	1
	Ablaufgraben direkt hinter Mönch	s.o.	s.o.	s.o.	6	1	5	1	1	0
	Ablaufgraben nach 200 m	s.o.	s.o.	s.o.	6	0	6	1	0	1
	Ablaufgraben nach 400 m	s.o.	s.o.	s.o.	6	0	6	1	0	1
	Ablaufgraben nach 600 m	s.o.	s.o.	s.o.	6	0	6	1	0	1
Gesamt		7	7	0	24	1	23	5	1	4
Graben 2	Teich	3	3	0	n.u.	n.u.	n.u.	1	0	1
	Ablaufgraben nach 400 m	s.o.	s.o.	s.o.	6	2	4	1	0	1
	Gesamt	3	3	0	6	2	4	2	0	2
Graben 3	Teich	5	5	0	n.u.	n.u.	n.u.	1	0	1
	Ablaufgraben direkt hinter Mönch	s.o.	s.o.	s.o.	6	0	6	1	0	1
	Ablaufgraben nach 50 m	s.o.	s.o.	s.o.	6	0	6	1	0	1
	Gesamt	5	5	0	12	0	12	3	0	3

TK: Karpfen aus dem beprobten Teich, EK: in Wasserproben aus dem Teich gehaltene virusfreie Karpfen, TW: Teichwasser, AW: Ablaufwasser. +: Für KHV-spezifische DNA-Sequenzen positive PCR-Untersuchung. - : Für KHV-spezifische DNA-Sequenzen negative PCR-Untersuchung. n.u.: nicht untersucht.

Das Ablaufwasser im Graben 3 entstammte einem Teich, dessen Karpfen eine Viruslast von 8×10^1 bis 3×10^6 Kopien pro Reaktionsansatz in ihrem Gewebe aufwiesen. In diesem Graben konnten Wasserproben direkt hinter dem Mönch sowie nach 50 m Fließstrecke gewonnen werden. Diese Wasserproben wiesen keine KHV-Infektiosität für virusfreie Karpfen auf und in diesen Proben konnten auch keine KHV-spezifischen DNA-Sequenzen gefunden werden.

5.2 Diskussion

Bei Karpfen aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen und bei latent mit dem KHV infizierten Karpfen ließ sich die Infektion mittels quantitativer PCR nachweisen und die Viruslast in den Geweben für einzelne Karpfen bestimmen. Karpfen aus unterschiedlichen Teichen sowie Karpfen, die zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht wurden, wiesen erhebliche Unterschiede in der Viruslast auf. Zusätzlich wurde deutlich, dass auch Karpfen aus einem Teich sehr unterschiedliche Virusmengen in ihren Organen trugen. Sowohl in Teichen mit akutem KHV-Geschehen als auch in Teichen mit latenter KHV-Infektion wurden bei einigen Individuen Viruslasten in sehr geringer Kopienzahl gemessen und gleichzeitig wurde im Gewebe einzelner Individuen aus der gleichen Population Virusmengen von 10^3 bis 10^5 Kopien pro Reaktionsansatz bestimmt. Die hohe Varianz der gemessenen Kopienzahl für KHV bei individuellen Karpfen aus der gleichen Probe zeigt deutlich, dass die Einzeltiere einer Population nicht homogen mit KHV infiziert sind. Zur Beurteilung des Infektionsstatus einer Population sollte deshalb eine ausreichend große Tiergruppe möglichst individuell beprobt werden.

Insbesondere Individuen mit hoher Viruslast im Gewebe können große Virusmengen freisetzen und somit zur Ausbreitung der Infektion beitragen. Individuen mit hoher Viruslast wurden in der vorliegenden Untersuchung erwartungsgemäß in Teichen mit akutem KHV-Geschehen gefunden, aber auch während der Frühjahrs- und Herbstabfischung in den beprobten Beständen mit latenter KHV-Infektion. Zu diesem Zeitpunkt wurden mit Virusmengen von 10^4 bis 10^5 Viruskopien pro Reaktion die höchsten Viruslasten bei Karpfen mit latenter KHV-Infektion bestimmt. Diese Befunde unterstreichen, dass während der Abfischung, auch

bei kalten Temperaturen unter 13 °C, große Mengen Virus in Geweben von Karpfen vorliegen können. Im Gegensatz dazu wiesen Karpfen, die im Sommer bei höheren Wassertemperaturen beprobt wurden, deutlich niedrigere Viruslasten auf. Dies ist vermutlich auf eine geringere Stressbelastung der Karpfen während der Probenahme zurückzuführen. Während im Sommer die Karpfen per Wurfnetz aus den Teichen gefangen wurden, waren die Karpfen bei der Abfischung durch das langsame Absenken des Wasserspiegels im Teich einige Zeit im geringeren Wasservolumen der Fischgrube vor dem Mönch konzentriert. Hantieren und Transport während der Abfischung stellt eine Stressbelastung für Karpfen dar, die ein vermehrtes Ausscheiden von KHV durch latent infizierte Karpfen provozieren kann (MEYER 2007). Ein Anstieg der Viruslast in Geweben von latent mit KHV infizierten Karpfen innerhalb von ein bis zwei Tagen nach Stressbelastung wurde außerdem von BERGMANN (2008) dargestellt, wobei hohe Virustiter in der Haut und im Schleim von Fischen vorliegen (GILAD et al. 2004). Die hier vorliegenden Ergebnisse zeigen deutlich, dass auch bei kalten Wassertemperaturen von 4 bis 10 °C eine, vermutlich stressbedingte, Aktivierung einer latenten KHV-Infektion mit Ausschüttung von infektiösem Virus erfolgt. In Wasserproben, die während eines Abfischvorgangs bei Wassertemperaturen von 5 bis 8 °C genommen wurden, war KHV mittels PCR nachweisbar. Wasserproben, die im Temperaturbereich von 10 bis 13 °C gewonnen wurden, erwiesen sich als infektiös für Karpfen. Der enge Hautkontakt von Karpfen während Abfischung und Transport begünstigt dabei die Ausbreitung der Infektion.

Insgesamt wiesen Wasserproben aus Teichen mit KHV-Geschehen nur eine sehr geringe Infektiosität für Karpfen auf. Nur wenige Karpfen, die in Ablaufwasser von mit KHV belasteten Teichen eingesetzt wurden, erwarben auch eine Infektion mit KHV. Eine Erkrankung der exponierten Karpfen an der KHV-Infektion mit Ausbildung von klinischen Krankheitssymptomen wurde in keinem Fall beobachtet. Selbst das Ablaufwasser aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen war nicht hoch infektiös für virusfreie Karpfen. Lediglich bei zwei von 60 in Wasserproben aus dem Ablauf solcher Teiche eingesetzten Karpfen wurde eine KHV-Infektion mittels PCR entdeckt. Die Infektion erfolgte jeweils im Ablaufwasser, das während des akuten Verlustgeschehens genommen wurde. Die Empfänglichkeit der Karpfen für eine KHV-Infektion war zuvor über eine Laborinfektion geprüft worden, in der sie sich als hoch sensibel für die Infektion und eine KHV-bedingte Erkrankung erwiesen. Für das Ausbleiben der Übertragung von KHV auf im Ablaufwasser exponierte Karpfen ist somit eine mangelnde Empfänglichkeit der exponierten Karpfen für die Virusinfektion unwahrscheinlich.

Im Ablaufwasser von Teichen mit latent an KHV infizierten Karpfen wurde eine KHV-Infektiosität vor allem während der Herbstabfischung beobachtet. Bei den Karpfen aus den abgefischten Beständen handelte es sich um K₁ und K₂-Bestände, in denen jeweils eine Virusbelastung zwischen 3×10^0 bis 10^3 bzw. 10^5 Kopien pro Reaktion gemessen wurde. Zusätzlich wurde bei zwei weiteren Teichen Koi-Herpesvirus in Wasserproben molekularbiologisch nachgewiesen. Während der Abfischung im Frühjahr wurde zwar keine KHV-Infektiosität im Ablaufwasser von Teichen beobachtet, es konnte aber bei zwei Teichen KHV im Wasser mittels PCR gemessen werden. In japanischen Untersuchungen am See Biwa ließ sich KHV sowohl im Wasser (MINAMOTO et al. 2009) als auch im Plankton (MINAMONTO et al. 2010) nachweisen. Es wurde vor allem in seichten Buchten des Sees im Wasser gefunden und die Dichte erreichte hohe Kopienzahlen an einzelnen Probestellen in Sommermonaten, korreliert mit hoher Wassertemperatur (MINAMOTO et al. 2009). In anderen Untersuchungen (UCHII et al. 2010) wurden vor allem im Frühjahr mit steigender Wassertemperatur und der Reproduktionsaktivität von Karpfen lokal an den Laichplätzen hohe Virusdichten im Wasser nachgewiesen, sodass das Laichgeschäft, während dessen Karpfen eng zusammenkommen, als "hot spot" bei der Übertragung der Erkrankung eingestuft wurde. In unserer Untersuchung konnten wir bei den Probenahmen in den Sommermonaten keine Infektiosität im Wasser feststellen und auch kein KHV in den untersuchten Wasserproben nachweisen. Die zu diesem Zeitpunkt untersuchten Karpfen aus den Beständen wiesen auch nur sehr geringe Virusgehalte auf, sodass vermutlich von diesen Fischen nur wenig Virus in das Wasser ausgeschieden wurde. Entsprechend unserer Untersuchungen erscheinen in europäischen Teichwirtschaften Abfischungen, auch im Herbst und im Frühjahr, zur Ausbreitung der Infektion beizutragen.

Das Wasser in Ablaufgräben aus Teichen mit KHV-Ätiologie wies nur eine geringe Infektiosität für exponierte Karpfen auf. Lediglich in direkt am Mönch entnommenen Wasserproben konnte eine Infektion von virusfreien Karpfen mit KHV beobachtet werden.

Ein Überleben von KHV im Teichsediment über den Winter wurde in der Literatur diskutiert (MINAMOTO et al. 2009), ohne Daten hierzu vorzulegen. Die hier vorgelegten Untersuchungen zeigen, dass das Virus in latent infizierten Karpfen präsent ist und durch Stressbelastung reaktiviert werden kann. Zudem wird durch unsere Untersuchungen deutlich, dass über teichwirtschaftliche Desinfektionsmaßnahmen der fischfreien Teiche die Infektionskette durchbrochen werden kann. In sanierte Teiche einge-

setzte Karpfenbrut blieb im Laufe der gesamten Untersuchung über ein Jahr für KHV negativ. Es konnte weder über Aufkonzentrieren molekularbiologische KHV noch eine KHV-Infektiosität im Teichwasser gefunden werden.

Zusammenfassend lässt sich anhand der nun vorliegenden Daten erkennen, dass Karpfen auch während kalter Temperaturen infektionsfähiges Virus ausscheiden, dass insbesondere während der Abfischvorgänge einzelne Individuen eine hohe Viruslast tragen und dass zu diesem Zeitpunkt im Ablaufwasser infektionsfähiges KHV enthalten ist. Während des Sommers kam es zu keiner KHV-Infektion bei Karpfen, die im Ablaufwasser infizierter Teiche gehalten wurden, was darauf schließen lässt, dass zu diesem Zeitpunkt das Wasser nur eine geringere Infektionsgefahr aufwies. Auch Ablaufwasser aus Teichen mit akutem KHV-Geschehen wies nur zu geringem Maße eine KHV-Infektiosität für virusfreie Karpfen auf. Zu Infektionen kam es, wenn im Teich durch KHV ausgelöste Todesfälle auftraten. Dann konnte auch im Ablaufwasser der Teiche KHV-Infektiosität beobachtet werden, die allerdings nicht weit entlang der Fließstrecke transportiert wurde. Für die Ausbreitung der Infektion erwies sich das Ablaufwasser von Abfischungen bedeutsam, in dem im Frühjahr und vor allem im Herbst KHV-spezifische DNA-Sequenzen und Infektiosität für virusfreie Karpfen nachweisbar waren.

6 Literatur

- BERGMANN, S. M. (2008): Diagnostik des KHV und der KHV-I, letale und nicht letale Methoden. In: Friedrich-Loeffler-Institut (Hrsg.): KHV-Workshop, Greifswald, Hotel Mercure, 11.-12.03.2008, Vorträge
- BERGMANN, S. M., LUTZE, P., SCHÜTZE, H. et al. (2010): Goldfish (*Carassius auratus auratus*) is a susceptible species for koi herpesvirus (KHV) but not for KHV disease (KHVD). Bull Europ Ass Fish Pathol 30: 74-84
- DISHON, A., PERELBERG, A., BISHARA-SHIEBAN, J., ILOUZE, M., DAVIDOVICH, M., WERKER, S., KOTLER, M. (2005): Detection of carp interstitial nephritis and gill necrosis virus in fish droppings. Appl Environ Microbio 71: 7285–7291
- EL-MATBOULI, M., SALEH, M., SOLIMAN, H. (2007): Detection of cyprinid herpesvirus type 3 in goldfish cohabiting with CyHV-3-infected koi carp (*Cyprinus carpio koi*). Veterinary Record: 161: 792-793
- EL-MATBOULI, M., SOLIMAN, H. (2010): Transmission of Cyprinid herpesvirus-3 (CyHV-3) from goldfish to naïve common carp by cohabitation. Res Vet Sci 90: 536-539
- GILAD, O., YUN, S., ZAGMUTT-VERGARA, F. J., LEUTENEGGER, C. M., BERCOVIER, H., HEDRICK, R. (2004): Concentrations of koi herpesvirus (KHV) in tissues of experimentally infected *Cyprinus carpio koi* as assessed by real-time TaqMan PCR. Dis Aquat Org 60: 179-187
- HARAMOTO, E., KITAJIMA, M., KATAYAMA, H., ITO, T., OHGAKI, S. (2009): Development of virus concentration methods for detection of koi herpesvirus in water. J Fish Dis: 32: 297–300
- HOFFMANN, B., DEPNER, K., SCHIRRMIEIER, H., BEER, M. (2006): A universal heterologous internal control system for duplex real-time RT-PCR assays used in a detection system for pestiviruses. J Virol Methods 136: 200–209
- MEYER, K. (2007): Untersuchungen zur Übertragung von Koi-Herpesvirus-Infektionen durch symptomlose Carrierfische. Hannover, Tierärztliche Hochschule, Dr. med. vet. Dissertation.
- MINAMOTO, T., HONJO, M. N., KAWABATA, Z. (2009): Seasonal Distribution of Cyprinid Herpesvirus 3 in Lake Biwa, Japan. Appl Environ Microbiol 75: 6900-6904
- SADLER, J., MARECAUX, E., GOODWIN, A. E. (2007): Detection of koi herpes virus (CyHV-3) in goldfish, *Carassius auratus* (L.), exposed to infected koi. J Fish Dis 31: 71–72
- UCHII, K., TELSCHOW, A., MINAMOTO, T., YAMANAKA, H., HONJO, M. N., MATSUI, K., KAWABATA, Z. (2010): Transmission dynamics of an emerging infectious disease in wildlife through host reproductive cycles. ISME Journal (2010), 1–8

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Dr. Agnes Baumer, Marc Fabian, Prof. Dr. Dieter Steinhagen
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Zentrum für Infektionsmedizin,
Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung
Martin Runge
Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit,
Veterinärinstitut Hannover

Redaktion:

Dr. Gert Füllner
LfULG, Abteilung Tierische Erzeugung/Referat Fischerei, Überbetriebliche
Ausbildung
Gutsstr. 1, 02699 Königswartha
Telefon: + 49 35931-29618
Telefax: + 49 35931-28611
E-Mail: gert.fuellner@smul.sachsen.de

Fotos:

Tierärztliche Hochschule Hannover, LfULG

Redaktionsschluss:

30.06.2011

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinarbeit des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Ökonomie der Koi-Herpesvirus-Erkrankung



Untersuchungen zu ökonomischen Auswirkungen geeigneter Präventions- und Sanierungsmaßnahmen

Susanne Göbel, Eva-Maria Neumann, Dr. Gert Füllner

Supported from European
Fisheries Fund in accordance
with Council Regulation (EC)
No 1198/2006



Gefördert aus Mitteln des
Europäischen Fischereifonds
gemäß Verordnung (EG)
1198/2006

1	Aufgabenstellung und Methodik	56
1.1	Einführung	56
1.1.1.	Die Karpfenteichwirtschaft in der Oberlausitz und Sachsen	57
1.1.2.	Die Koi-Herpesvirose	58
1.1.3.	Gute fachliche Praxis in der Teichwirtschaft	60
1.1.4.	Weitere Wechselwirkungen und andere Schadeinflüsse auf die Teichwirtschaften	61
1.2	Ziel und Zielgruppen der Untersuchung	62
1.3	Ablauf der Untersuchung	62
1.4	Methoden der Datenerfassung und -auswertung	63
1.4.1.	Datenerfassung	63
1.4.2.	Datenauswertung	63
2	Betriebe und Teiche	66
2.1	Strukturdaten	66
2.2	KHV-Status	70
2.3	Wirtschaftliche Auswertung der Gesamtbetriebsdaten	73
2.4	Vergleich mit Ergebnissen der vorangegangenen Projekte	79
3	Analyse der Altersklassen und Produktionstechnik	81
3.1	Ergebnisse für die K1-Produktion	81
3.2	Ergebnisse für die K2-Produktion	85
3.3	Ergebnisse für die K3-Produktion	88
3.4	Ergebnisse für die Speisekarpfenproduktion mit K3- und K4-Besatz	90
3.5	Vergleich der Produktionsstufen	93
3.6	Analyse des Futteraufwandes	96
4	Analyse des KHV-Seuchenstatus	98
4.1.	Ergebnisse KHV-negativer Teiche	98
4.2.	Ergebnisse KHV-positiver Teiche	99
4.3.	Ergebnisse nach Sanierung und Kalkung	101
5	Fazit und Empfehlungen	106
6	Zusammenfassung	108
7	Tabellensammlung	109
8	Literaturverzeichnis	140

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	KHV-Symptome - typische Kiemenschäden	58
Abbildung 2:	Kalkung zur Teichsanierung mittels Hubschrauber	60
Abbildung 3:	Kormoran - typische Fress- und Hackschäden	62
Abbildung 4:	Karpfenbesatz in EUR (Betriebe gesamt).....	69
Abbildung 5:	Karpfenabfischung in EUR (Betriebe gesamt)	69
Abbildung 6:	Aufteilung der Flächen insgesamt und darunter mit KHV (in ha, Summe aller Jahre)	71
Abbildung 7:	Anzahl Teiche und Teichflächen mit KHV-Kennzeichnung von 2007 bis 2010.....	71
Abbildung 8:	Mittlere Teichgrößen nach KHV-Kz in ha.....	72
Abbildung 9:	Entwicklung der KHV-Befunde (in ha) im Zeitverlauf	72
Abbildung 10:	Mittlere Mischfutterpreise in EUR/dt	74
Abbildung 11:	Anteile der Direktkosten im Mittel der Wirtschaftsjahre (WJ) in %	74
Abbildung 12:	Entwicklung von Futter-, Fisch- und Wareneinkaufskosten im Zeitverlauf.....	75
Abbildung 13:	Aufteilung aller Kosten im Mittel der Betriebe und WJ (inkl. Ansätze für eigene Produktionsfaktoren).....	76
Abbildung 14:	Aufteilung aller Kosten im Mittel der Betriebe und WJ (ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren)	76
Abbildung 15:	Ergebnisentwicklung der Jahresabschlüsse im Zeitverlauf.....	77
Abbildung 16:	Grafischer Vergleich der Mittelwerte (Vorprojekte und aktuelle Analyse)	81
Abbildung 17:	Ausgewählte Erlöse und Kosten der K1-Produktion	84
Abbildung 18:	Ausgewählte Erlöse und Kosten der K2-Produktion	87
Abbildung 19:	Ausgewählte Erlöse und Kosten der K3-Produktion	90
Abbildung 20:	Ausgewählte Erlöse und Kosten der Speisekarpfen-Produktion.....	93
Abbildung 21:	Vergleich der Produktionsstufen: Ausgewählte Erlöse und Kosten	94
Abbildung 22:	Zusammenhang zwischen Futtermenge (in kg Futter/ kg Besatz) und dem Ergebnis	97
Abbildung 23:	Ausgewählte Erlöse und Kosten nach KHV-Kz	101
Abbildung 24:	Zusammenhang zwischen Kalkung (in kg/ha) und dem Ergebnis	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Preise für Futter und Kalkung (EUR/dt)	65
Tabelle 2:	Preise Karpfen (Besatz und Abfischung)	65
Tabelle 3:	Beteiligte Teichwirtschaften mit insgesamt ausgewerteter Fläche und KHV-Fläche.....	67
Tabelle 4:	Besatz nach Altersklassen der Karpfen (Gesamtmasse in kg, Summe der Jahre 2007 bis 2010)	67
Tabelle 5:	Abfischung nach Altersklassen der Karpfen (Gesamtmasse in kg, Summe der Jahre 2007 bis 2010).....	68
Tabelle 6:	Mittlerer Besatz und Abfischung in kg pro ha.....	68
Tabelle 7:	Berechnung der Normverluste in den Altersklassen	70
Tabelle 8:	Zusammenfassung der finanziellen Daten der Teichwirtschaften nach Wirtschaftsjahren	73
Tabelle 9:	Kennzahlen zur Rentabilität und Stabilität im Zeitverlauf	78
Tabelle 10:	Zusammenfassender Vergleich der Finanzdaten mit den Vorprojekten seit 1996 (Karpfen unbewertet, d.h. nur Geldfluss)	79
Tabelle 11:	Zusammenfassender Vergleich der Wirtschaftlichkeit mit den Vorprojekten seit 1996 (Karpfen in allen Ergebnissen bewertet)	80
Tabelle 12:	Zusammenfassung K1-Produktion, KHV-negativ (KHV-Kz = 0)	82
Tabelle 13:	Zusammenfassung K1-Produktion, KHV-positiv (KHV-Kz = 1)	83
Tabelle 14:	Zusammenfassende Übersicht K1-Produktion.....	84
Tabelle 15:	Zusammenfassung K2-Produktion, KHV-negativ (KHV-Kz = 0)	85
Tabelle 16:	Zusammenfassung K2-Produktion, KHV-positiv (KHV-Kz = 1)	86
Tabelle 17:	Zusammenfassende Übersicht K2-Produktion.....	87
Tabelle 18:	Zusammenfassung K3-Produktion, KHV-negativ (KHV-Kz = 0)	88
Tabelle 19:	Zusammenfassung K3-Produktion, KHV-positiv (KHV-Kz = 1)	89
Tabelle 20:	Zusammenfassende Übersicht K3-Produktion.....	89
Tabelle 21:	Zusammenfassung Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), KHV-negativ (KHV-Kz = 0)	91
Tabelle 22:	Zusammenfassung Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), KHV-positiv (KHV-Kz = 1)	91
Tabelle 23:	Zusammenfassende Übersicht Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3)	92
Tabelle 24:	Zusammenfassung der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3, alle KHV-Kz)	94
Tabelle 25:	Zusammenfassung der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3, KHV-Kz = 0)	95
Tabelle 26:	Zusammenfassung der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3, KHV-Kz = 1)	96
Tabelle 27:	Zusammenfassung Auswertung Fütterung (nach Futtermenge in kg/kg Besatz).....	97
Tabelle 28:	Zusammenfassung Auswertung Fütterung (nach Futtermenge in dt/ha)	98
Tabelle 29:	Zusammenfassung Betriebszweigauswertung KHV-Gruppen negativ.....	99
Tabelle 30:	Zusammenfassung Betriebszweigauswertung KHV-Status positiv	100
Tabelle 31:	Zusammenfassung Betriebszweigauswertung alle KHV-Gruppen im Vergleich	100
Tabelle 32:	Zusammenfassung Sanierungs-Status (San-Kz = 0 bis 2, alle Altersklassen)	102
Tabelle 33:	Zusammenfassung San-Kz = 1 (nach Jahren)	102
Tabelle 34:	Zusammenfassung San-Kz = 2 (nach KHV-Kz).....	103
Tabelle 35:	Zusammenfassung nach Menge der Desinfektionskalkung (in kg/ha).....	103
Tabelle 36:	Zusammenfassung nach Menge der Grundkalkung (in kg/ha)	104
Tabelle 37:	Anteil KHV-positiver Teiche und Flächen nach Anzahl Kalkungen	104
Tabelle 38:	Zusammenfassung nach Anzahl der Kalkungen.....	105
Tabelle 39:	Finanzielle Ergebnisse der Teichwirtschaften nach Wirtschaftsjahren	109
Tabelle 40:	Vergleich der Wirtschaftlichkeit mit den Vorprojekten, Ver- und Zukauf Karpfen unbewertet (d. h. nur der Geldfluss des Karpfenver- und Zukaufes).....	110
Tabelle 41:	Vergleich der Wirtschaftlichkeit mit den Vorprojekten, Ver- und Zukauf Karpfen in allen Auswertungen bewertet.	111
Tabelle 42:	Betriebszweigergebnisse K1-Produktion (Besatz mit K0 und Kv), KHV-Kz 0	112
Tabelle 43:	Betriebszweigergebnisse K1-Produktion (Besatz mit K0 und Kv), KHV-Kz 1	113
Tabelle 44:	Betriebszweigergebnisse K1-Produktion (Besatz mit K0 und Kv), Übersicht.....	114
Tabelle 45:	Betriebszweigergebnisse K2-Produktion, KHV-Kz 0.....	115

Tabelle 46:	Betriebszweigergebnisse K2-Produktion, KHV-Kz 1.....	116
Tabelle 47:	Betriebszweigergebnisse K2-Produktion, Übersicht.....	117
Tabelle 48:	Betriebszweigergebnisse K3-Produktion, KHV-Kz 0.....	118
Tabelle 49:	Betriebszweigergebnisse K3-Produktion, KHV-Kz 1.....	119
Tabelle 50:	Betriebszweigergebnisse K3-Produktion, Übersicht.....	120
Tabelle 51:	Betriebszweigergebnisse Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), KHV-Kz 0.....	121
Tabelle 52:	Betriebszweigergebnisse Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), KHV-Kz 1.....	122
Tabelle 53:	Betriebszweigergebnisse Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), Übersicht.....	123
Tabelle 54:	Vergleich der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3), alle KHV-Kz.....	124
Tabelle 55:	Vergleich der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3), KHV-Kz = 0.....	125
Tabelle 56:	Vergleich der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3), KHV-Kz = 1.....	126
Tabelle 57:	Auswertung der Fütterung nach Futtermenge in kg pro kg Besatz.....	127
Tabelle 58:	Auswertung der Fütterung nach Futtermenge in dt pro ha.....	128
Tabelle 59:	Auswertung Fütterung nach Produktionsstufen und KHV-Kz (in kg pro kg Besatz).....	129
Tabelle 60:	Auswertung Fütterung nach Futtermenge und KHV-Kz (bezogen auf den mittleren Aufwand von 7,45 kg Futter pro kg Besatz).....	130
Tabelle 61:	Betriebszweigergebnisse nach KHV-Status negativ (KHV-Kz 0, alle Teiche).....	131
Tabelle 62:	Betriebszweigergebnisse nach KHV-Status positiv (KHV-Kz > 0, alle Teiche).....	132
Tabelle 63:	Betriebszweigergebnisse nach KHV-Status gesamt (alle Teiche).....	133
Tabelle 64:	Betriebszweigergebnisse nach Sanierungs-Status gesamt (alle Altersklassen).....	134
Tabelle 65:	Betriebszweigergebnisse nach San-Kz 1 (alle Altersklassen).....	135
Tabelle 66:	Betriebszweigergebnisse nach San-Kz 2 (alle Altersklassen).....	136
Tabelle 67:	Betriebszweigergebnisse nach Menge der Desinfektionskalkung pro ha (alle Altersklassen).....	137
Tabelle 68:	Betriebszweigergebnisse nach Menge der Grundkalkung pro ha (alle Altersklassen).....	138
Tabelle 69:	Betriebszweigergebnisse nach mehrjähriger Kalkung > 500 kg/ha.....	139

1 Aufgabenstellung und Methodik

1.1 Einführung

Die Koi-Herpesvirus-Erkrankung hat bei den Teichwirtschaftsunternehmen des Freistaats Sachsen zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden geführt. In Sachsen kam es 2003 zum Erstdnachweis von KHV bei drei Karpfenzuchtbetrieben mit hochgradigem Verlustgeschehen. Im Jahr 2004 trat eine KHV-Infektion nur in einem Betrieb auf, während 2005 sechs und 2006 sieben sächsische Fischhaltungsbetriebe betroffen waren. 2006 führte die Erkrankung zu einer Verringerung des sächsischen Speisekarpfenaufkommens um 30 Prozent. Mit 14 betroffenen Betrieben entwickelte sich das Seuchengeschehen 2007 besorgniserregend weiter und weitete sich 2008 auf bereits 26 Fischhaltungsbetriebe mit 109 Beständen aus. Es wurden Verluste von 30 bis 100 Prozent innerhalb weniger Tage verzeichnet¹. Seither kommt es zu massiven KHV-Ausbrüchen in sächsischen Fischhaltungsbetrieben. Die Stückverluste betragen bei akutem Verlauf der Erkrankung in einzelnen Beständen zwischen 50 und 95 Prozent.

KHV-betroffene Unternehmen gerieten in Folge der Erkrankungen teilweise in ernsthafte ökonomische Schwierigkeiten.

Auch die Sanierung der Betriebe selbst hat tiefgreifende betriebswirtschaftliche Auswirkungen zur Folge. Im Rahmen der Sanierung stellen die Teichwirtschaften ihre Wirtschaftsweise freiwillig oder auf Grund von behördlichen Anordnungen komplett um. Bereits durch die Änderung des Seuchenstatus der Betriebe bleiben betroffenen Unternehmen bisher übliche und regelmäßig bediente Handelswege verschlossen. KHV-positive Karpfen dürfen zwar noch als Speisekarpfen an Schlachtbetriebe abgegeben werden, erzielen aber in jedem Fall niedrigere Preise. Der Satzfishhandel ist demgegenüber nahezu ausgeschlossen.

Die im Rahmen der Sanierung oder in deren Folge geänderte Betriebsführung kann wiederum ökonomische Auswirkungen haben.

In einer Sanierung sind bei Teilnahme an der Seuchenbekämpfung

- Satzische nur aus anerkannt seuchenfreien Betrieben bzw. Beständen zuzukaufen,
- Teiche länger als üblich trockenulegen,
- Teiche mit Branntkalk zu desinfizieren; dazu sind z. T. kostenintensive Hubschraubereinsätze erforderlich,
- Geräte und Arbeitsschutzbekleidung zu desinfizieren.

Freiwillige Maßnahmen der Betriebe können darüber hinaus sein:

- Reduzierung der Besatzdichten und damit der Produktionsintensität zur Minimierung der Schäden
- Änderungen bei den aufzuziehenden Altersstufen von Karpfen
- Verzicht auf Karpfen und Ausweichen auf andere Fischarten zur Umgehung der Verluste

Die hier beispielhaft aufgezählten Änderungen in der Betriebsführung und der Bewirtschaftung der Unternehmen haben weitreichende Auswirkungen auf die Ökonomie der Unternehmen der Karpfenteichwirtschaft in Sachsen. Die dramatischen Auswirkungen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung bergen letztendlich die Gefahr der Betriebsaufgabe einzelner Unternehmen.

Zur Ermittlung betriebswirtschaftlicher Auswirkungen der KHV auf die Karpfenteichwirtschaft in Sachsen waren zuerst Basisdaten für nicht von KHV betroffenen Betrieben zu erheben, zumal die letzten exakt erfassten betriebswirtschaftlichen Daten für Sachsen aus dem Jahr 2004 stammen². Seitdem haben sich eine Reihe von wirtschaftlich wichtigen Kostenpositionen wie z. B.

¹ Neufassung des gemeinsamen Programms des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz und der Sächsischen Tierseuchenkasse zur Prophylaxe und Bekämpfung der Koi-Herpesvirus(KHV)-Infektion in sächsischen Fischhaltungsbetrieben (KHV-Programm), 30.11.2010, S. 1-12

² KESCHKA, S., RÖMER, L.: Einfluss der Bewirtschaftung sächsischer Teichwirtschaften auf die Ökonomie der Speisekarpfenproduktion. Abschlussbericht LfL 2007: 85 S.

Futter- oder Energiekosten wie auch die Höhe und die Zweckbindung der ausgereichten Fördermittel erheblich verändert. Aus diesem Grund war auch zu ermitteln, inwieweit sich schon die Ökonomie der nicht von KHV betroffenen Betriebe verändert hat.

Die anhaltend hohen wirtschaftlichen Verluste durch KHV führten zur gemeinsamen Strategie von Fischhaltern, Fischgesundheitsdienst sowie Fischerei- und Veterinärverwaltung im Freistaat Sachsen in Maßnahmen gegen die Erkrankung. Eine betriebswirtschaftlich erfolgreiche Karpfenteichwirtschaft ist nur wieder möglich, wenn es gelingt, die Fischverluste durch die Koi-Herpesvirus-Erkrankung zurückzudrängen.

In den letzten Jahren wurde deshalb eine Reihe von Initiativen gestartet und ein komplexes Instrumentarium entwickelt, welches die Bekämpfung der Seuche auf der Grundlage gesetzlicher Regelungen zulässt:

- Bereits im Jahr 2006 verabschiedeten das Sächsische Staatsministerium für Soziales und die Sächsische Tierseuchenkasse das „Gemeinsame Programm zur Prophylaxe und Bekämpfung der Koi-Herpesvirus-Infektion in sächsischen Fischhaltungsbetrieben“.
- Am Ende des Jahres 2007 beauftragten die Sächsischen Staatsministerien für Soziales sowie für Umwelt und Landwirtschaft das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie mit der Bildung einer Zentralen Arbeitsgruppe zur KHV-Bekämpfung in Sachsen. In dieser Arbeitsgruppe erarbeiten Veterinär-, Naturschutz-, und Fischereibehörden des Freistaates sowie die Sächsische Tierseuchenkasse gemeinsam fachliche Grundlagen für eine effektive Seuchenbekämpfung.
- Im Frühjahr 2008 reichte das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft das „Programm des Freistaates Sachsen zur Tilgung der Koi-Herpesvirusinfektion (KHV)“ zur Prüfung nach Brüssel ein. Im November 2008 wurde das nunmehr kurz „KHV-Tilgungsprogramm“ genannte Programm als Seuchenbekämpfungsprogramm nach der RL 2006/88/EG „Aquakulturrichtlinie“ von der EU-Kommission bestätigt.

Zur Umsetzung dieses Programms, das aus Mitteln des Europäischen Fischereifonds (EFF) finanziert wird, ist die Kenntnis betriebswirtschaftlicher Daten essentiell, weil nur wirtschaftlich gesunde Unternehmen auch zukünftig für eine ordnungsgemäße Bewirtschaftung und damit die Erhaltung der außerordentlich wertvollen Kulturlandschaft Teich in Sachsen gewährleisten können.

Das Verlustgeschehen durch die KHV-Infektion ist im Vergleich zu anderen Bundesländern in Sachsen dramatisch. Die sächsische Karpfenproduktion ging aufgrund der KHV seit Ausbruch der Seuche dauerhaft um etwa 30 Prozent zurück³. Der wirtschaftliche Gesamtschaden für die sächsische Binnenfischerei beträgt seit Beginn des KHV-Ausbruchs mehrere Millionen Euro. Die derzeitige Situation vieler Betriebe ist existenzbedrohend. Um diese Aussage mit aktuellen Daten zu belegen, wurde ein mehrjähriges Projekt zur Untersuchung von Auftreten, Übertragung, Prophylaxe oder Sanierung und den wirtschaftlichen Auswirkungen der Koi-Herpesvirose in Auftrag gegeben.

Der hier vorliegende Teil des Projektes befasst sich mit der Untersuchung zur Betrachtung der wirtschaftlichen Auswirkungen der Koi-Herpesvirose auf insgesamt 10 Teichwirtschaftsbetriebe. Dazu wurden jeweils die Jahre 2007 bis 2010 untersucht und ausgewertet. Die Arbeit beschränkt sich daher auf die Fischart Karpfen einschließlich der typischen Nebenfische im Rahmen der ordnungsgemäßen Karpfenteichwirtschaft wie Schleien, Graskarpfen, Silber- und Marmorkarpfen sowie die Raubfische Hecht, Zander und Wels.

1.1.1. Die Karpfenteichwirtschaft in der Oberlausitz und Sachsen

Der heutige Stand der Teichwirtschaft in Sachsen ist historisch gewachsen. Die Oberlausitzer Teichwirtschaft war schon vor dem II. Weltkrieg vom Großbetrieb geprägt. So bewirtschaftete die Herrschaft Rabenau bzw. ab dem Jahr 1899 die Familie Kluge mit der mehr als 2.000 ha umfassenden Teichwirtschaft Königswartha den wohl größten Betrieb der Karpfenteichwirtschaft in Deutschland. Die modernen Teichanlagen mit fest ausgebauten Fischgruben, sicherer Wasserführung durch gut konstruierte Zu- und Ableitungsgräben und teilweise Elektroanschlüssen an den Teichanlagen entstanden während der indus-

³ Füllner, G.: KHV-Sanierung im Freistaat Sachsen: Strategie und erste Erfahrungen. Vortrag Fortbildungsveranstaltung für Fischhaltung und Fischzucht Starnberg 20.01.2010

triellen Agrarproduktion in der DDR. Nach 1990 blieben die großen Produktionseinheiten sowohl in Form von Juristischen Personen (z. B. GmbH) erhalten als auch durch die Gründung von Einzelunternehmen der Teichwirtschaft.

Heute stellt die Teichwirtschaft eine Sonderkultur der Landwirtschaft dar, ähnlich dem Weinbau⁴. In der Oberlausitz besitzen die ausgedehnten Teichflächen einen landschaftsprägenden Charakter. Die großen Teichgebiete der Oberlausitz wurden als hochspezialisierte landwirtschaftliche Nutzflächen angelegt und auf die Erzeugung hochwertiger Speisefische aus der Karpfenteichwirtschaft ausgerichtet.

Der Erhalt der sächsischen Kulturlandschaft als Karpfenregion wird durch die Ausbreitung des Koi-Herpesvirus und dem damit verbundenen Rückgang der Wirtschaftlichkeit der sächsischen Fischhaltungsbetriebe massiv bedroht.

Es wird vermutet, dass Abweichungen von der ordnungsgemäßen Teichbewirtschaftung im Zusammenhang mit Natur-schutzmaßnahmen die Ausbreitung der Seuche in Sachsen innerhalb der letzten Jahre begünstigten (keine Branntkalkung, z. T. keine Trockenlegung der Teiche im Winter, ...)⁵.

1.1.2. Die Koi-Herpesvirose



Abbildung 1: KHV-Symptome - typische Kiemenschäden

Foto: Dr. Kerstin Böttcher, Fischgesundheitsdienst Sachsen

Bei der vorliegenden Arbeit wurde **nicht** auf umweltbedingte, parasitäre, bakterielle oder mykotische (Pilzbefall) Erkrankungen geachtet, denn das Hauptaugenmerk lag in der Untersuchung zu ökonomischen Auswirkungen geeigneter Präventions- und Sanierungsmaßnahmen im untersuchten Zeitraum bei bzw. nach viraler Erkrankung von Nutzkarpfen mit der Koi-Herpesvirus-Infektion (KHV-I). Hierbei handelt es sich um eine seit 2004 anzeigepflichtige, nicht exotische Erkrankung, die der zuständigen Veterinärbehörde gemeldet werden muss⁶.

Die Koi-Herpesvirus-Infektion (KHV-I) führte in den letzten Jahren global zu akutem Verlustgeschehen von Nutzkarpfen (*Cyprinus carpio*) und als Zierfisch gehaltenen Farbkarpfen (Kois) mit Mortalitätsraten von bis zu 100 %. Der Erstausbruch bei Nutzkarpfen fand im Mai 1998 in Israel statt. Die KHV-Infektion führte 2003 in einem See in Japan zu 50 Prozent Verlusten bei der

⁴ HUBERT 1991 IN SPERLING, W. (1993): Fischteiche in den böhmischen Ländern im Bild alter Landkarten. Trierer Geogr. Studien, 9, S. 297-309.

⁵ FÜLLNER, G.: KHV-Sanierung im Freistaat Sachsen: Strategie und erste Erfahrungen. Vortrag Fortbildungsveranstaltung für Fischhaltung und Fischzucht Starnberg 20.01.2010

⁶ Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.November 2004 (BGBl. I, S.2764), geändert durch Artikel 15 der Verordnung zur Änderung tierseuchenrechtlicher Verordnungen und zur Änderung der Seefischereiverordnung vom 20.Dezember 2005 (BGBl. I, S. 3499)

Speisekarpfenproduktion⁷. 1997 und 1998 traten erste Hinweise auf ein massives Sterben bei Nutzkarpfen in Verbindung mit dem KHV in Deutschland auf. Die weltweite Verbreitung der KHV-Infektion ist wohl vor allem auf den Handel mit infizierten Kois und Speisekarpfen zurückzuführen⁸.

Die Bezeichnung Koi-Herpesvirus ist auf den Erstdnachweis des Erregers auf Koigewebe zurückzuführen. Der Erreger, ein behülltes Cyprines Herpesvirus 3 (CyHV-3), persistiert meist lebenslang. Als Eintrittspforte für das Virus werden die Kiemen und der Magen-Darm-Trakt genannt. Untersuchungen zeigten, dass vor allem ein- und zweisömrrige Karpfen empfindlich reagieren. In Japan wurden jedoch ältere Kois als empfänglich für KHV beschrieben. Somit befällt der Virus Fische aller Altersstufen. Das Herpesvirus ist streng wirtsspezifisch. Durch lange Latenzphasen vor einem akuten Infektionsausbruch kann die Inkubationszeit sehr lang sein. Das Koi-Herpesvirus kann dadurch nach einer erfolgten Stresssituation erneut ausgeschieden werden, kann aber auch über einen längeren Zeitraum inaktiv bleiben. Die Aktivierung der Infektion ist unabhängig vom Immunsystem der Fische. Die Infektion bricht in der Regel bei Wassertemperaturen zwischen 18 und 28 °C aus. Die Sterblichkeit wird mit 10 bis 100 Prozent angegeben. Sie ist vom Alter und den Stressfaktoren der Fische und der Virulenz des Erregers abhängig. Akute Verluste treten vom Sommer bis zum Herbstbeginn auf. Besonders auffällig sind Schleimhautverluste, veränderte Kiemen und das Einstellen der Futtaufnahme und dies vorwiegend bei ein- und zweisömrrigen Karpfen.

Der Nachweis des Virus erfolgt durch differenzialdiagnostische Untersuchungen mittels PCR (Polmerase-Kettenreaktion) im Labor. Eine weitere Methode sind serologische Tests wie der indirekte Immunfluoreszenztest und der Enzyme-linked immunosorbent Assay (ELISA) oder der Serumneutralisationstest (SNT). Therapeutische Maßnahmen sind wegen des raschen Krankheitsverlaufs praktisch kaum möglich. Bekämpfungsmaßnahmen erfolgen durch Keulung des Fischbestands und anschließender Trockenlegungen der Haltungseinrichtungen, begleitet von Desinfektionsmaßnahmen. Derzeit wird an der Entwicklung von Impfstoffen geforscht⁹.

Untersuchungen zeigen, dass Übertragungen durch Wildfische, das Wasser (Ablaufwasser)¹⁰, kontaminierte Gerätschaften, Prädatoren, Beifische und latent infizierte Neuzukäufe¹¹ auftreten können. Durch Verschleppung infizierte Tierkörper und Tierkörperteile können Prädatoren das Virus über kurze Distanzen verbreiten.

Sanierung (Anwendung von RL 2008/897/EG)

Das Koi-Herpes-Tilgungsprogramm¹² beinhaltet das komplette Abfischen der Bestände mit anschließender Trockenlegung und einer Behandlung mit Branntkalk vor dem Wiederanstauen der Teiche. Dieses Programm ergänzt das bereits bestehende „Gemeinsame Programm des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und der Sächsischen Tierseuchenkasse zur Prophylaxe und Bekämpfung der Koi-Herpes-Virus(KHV)-Infektion in sächsischen Fischhaltungsbetrieben vom 12. November 2007“ inhaltlich und finanziell. Beide Teilprogramme zielen in ihrer Gesamtheit auf die Eindämmung bzw. Tilgung der Koi-Herpesvirus-Infektion in den Teichwirtschaftsbetrieben des Freistaates Sachsen. Das in Sachsen angewendete Mehrjahresprogramm zur Tilgung der Koi-Herpesvirus-Infektion fördert das Ausbringen von Branntkalk zur Desinfektion der Teiche. Bis zum Jahr 2010 konnten 11 Teichgruppen in Sachsen erfolgreich saniert werden. In drei Teichwirtschaften kam es zu erneuten Ausbrüchen¹³. Als mögliche Ursachen kommt nach den Untersuchungen von BAUMER et al. (2010)¹⁴ dabei vor allem die Verschleppung erkrankter oder toter Karpfen durch Prädatoren als Ursache in Frage. Eine zu geringe Branntkalkdosierung bzw. unzureichende Desinfektion von Schilfrandzonen in bespannten Teichen können ebenfalls mögliche Auslöser gewesen sein. Darüber hinaus sollte die räumliche Trennung zwischen Sanierungs- und Seuchengebiet als Ursache von Folgeausbrüchen der Seuche in Betracht gezogen werden; ggf. ist die Trennung nur durch einen Teichdamm nicht ausreichend gewesen.

⁷ FÜLLNER, G.: KHV-Sanierung im Freistaat Sachsen: Strategie und erste Erfahrungen. Vortrag Fortbildungsveranstaltung für Fischhaltung und Fischzucht Starnberg 20.01.2010

⁸ Amtliche Methodensammlung Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit Stand April 2010, S. 1-13

⁹ BAUR, W. H., BRÄUER, G. UND RAPP, J. (2010): Nutzfische und Krebse Lebensraum, Erkrankung und Therapie, 3. Auflage, S. 167-170

¹⁰ BAUMER, A., FABIAN, M., RUNGE, M., STEINHAGEN, D. (2010): Abschlussbericht 2010 Untersuchungen zu Infektionswegen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung (KHV) von Karpfen und Untersuchungen zur Auswirkung von KHV-Bekämpfungsmaßnahmen auf die Ökonomie und Ökologie, S.1-32

¹¹ BAUR, W. H., BRÄUER, G. UND RAPP, J. (2010): Nutzfische und Krebse Lebensraum, Erkrankung und Therapie, 3. Auflage, S. 167-170

¹² Programm des Freistaates Sachsen gemäß Artikel 32 der Verordnung (EG) Nr. 1198/2006 zur Tilgung der Koi-Herpesvirusinfektion (KHV) finanziert aus Mitteln des Europäischen Fischereifonds (EFF)

¹³ FÜLLNER, G., BRÄUER, G., BÖTTCHER, K. (2011): Bericht über die Umsetzung des Programms des Freistaates Sachsen zur Tilgung der Koi-Herpes-Virusinfektion gemäß Artikel 32 der Verordnung (EG) Nr. 1198/2006 (KHV-Tilgungsprogramm) für das Jahr 2010. Zwischenbericht 2010. LfULG: 19 S.

¹⁴ BAUMER, A., FABIAN, M., RUNGE, M., STEINHAGEN, D. (2010): Abschlussbericht 2010 Untersuchungen zu Infektionswegen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung (KHV) von Karpfen und Untersuchungen zur Auswirkung von KHV-Bekämpfungsmaßnahmen auf die Ökonomie und Ökologie, S.1-32

Des Weiteren ist der Virus-Nachweis mit der amtlich zugelassenen Methode nach wie vor nicht sicher. In einem anderen Teil des KHV-Projektes hat sich gezeigt, dass mehrfach negativ getestete Bestände nach Wechsel zu einer anderen Untersuchungsmethode nunmehr als positiv getestet wurden. Hintergrund dafür ist die Fähigkeit des Virus, im Körper in geringen Replikationen latent zu persistieren, ohne sich jedoch zu vermehren. Die Virusmenge im Körper ist in einem solchen Fall sehr gering, in einigen Organen sogar Null und der Nachweis somit eher zufällig.

In der vorliegenden Analyse wurden für die betriebswirtschaftlichen Untersuchungen Prävention und Sanierung folgendermaßen definiert:

- Prävention = vorbeugende, regelmäßige Frühjahrskalkung der Teiche, erfolgt meist mit Kalkmergel
- Sanierung = Kalkung mit hohen Dosierungen Branntkalk zur pH-Wert-Erhöhung und Abtötung des Koi-Herpesvirus, in der Regel innerhalb des Sanierungsprogramms



Abbildung 2: Kalkung zur Teichsanierung mittels Hubschrauber

Foto: Dr. Gert Füllner, LfULG

1.1.3. Gute fachliche Praxis in der Teichwirtschaft

Karpfenteichwirtschaft erfolgt in Teichen, deren Konstruktion und Betrieb so erfolgt, dass die Lebensansprüche des Karpfens optimal erfüllt werden. Dabei spielen sowohl die Entwicklung der Naturnahrung, die Wassergüte als auch das Temperaturregime der Teiche eine große Rolle.

Ordnungsgemäße Teichwirtschaft ist vorrangig auf Nachhaltigkeit und nicht auf kurzfristige Gewinnmaximierung ausgerichtet. Dabei deckt eine nachhaltige Wirtschaftsweise sowohl ökonomische, ökologische als auch gesellschaftliche und soziale Funktionen ab. Die Teichwirtschaften sind von landschaftskultureller Bedeutung, können jedoch ohne gesicherte Ökonomie nicht nachhaltig bestehen.

Notwendigerweise bedeutet dies für die Teichwirte, dass sie vorhandenes Fachwissen immer mit neuen Erkenntnissen ergänzen und verknüpfen müssen. Zur Bekämpfung der KHV wird daher produktionstechnisches Wissen über Verfahren der Teichwirtschaft mit Forschungsergebnissen der Veterinärmedizin verbunden.

Wichtige Vorgaben und eine Anleitung zur Bewirtschaftung von Karpfenteichen nach den Regeln der guten fachlichen Praxis wurden u. a. im LfULG publiziert.¹⁵

Das Auftreten und die Ausbreitung der Koi-Herpesvirose erfordern teilweise Abweichungen von den bisherigen Regeln der guten fachlichen Praxis. Eine regelmäßige Gabe von Branntkalk scheint nicht nur einen positiven Einfluss auf die KHV-Bekämpfung, sondern auch auf die Krankheitsprävention zu haben. So wird nach dem Verlauf der KHV-Sanierung und den Ergebnissen des KHV-Forschungsvorhabens die Wirkung von Kalkung und Trockenlegung der Teiche zur Desinfektion und Bekämpfung der Seuche weiter untersucht. Die Regeln der guten fachlichen Praxis müssen ggf. überarbeitet werden.

Im Rahmen guter fachlicher Praxis wird das winterliche Trockenlegen bzw. das kurzzeitige Trockenlegen von Brutstreckteichen im Frühjahr empfohlen. Damit wird eine Verbesserung der Teichfruchtbarkeit und Mineralisation des Teichschlammes sowie eine natürliche Desinfektion in Kombination mit UV-Strahlung und ggf. Frosteinwirkung gefördert. Aus produktionsbiologischer Sicht sollten Teiche möglichst lange trockenliegen, um einen hohen Grad der Desinfektion zu erreichen.

Erläuterung zu den Altersklassen in der Karpfenaufzucht

In der Regel benötigt der Karpfen in Mitteleuropa drei Sommer vom Ei bis zum Speisefisch. Bei der Karpfenteichwirtschaft werden folgende Produktionsverfahren unterschieden:

- K_{L-0} Laichfischhaltung und Erzeugung von Jungbrut
- K_{0-v} Erzeugung von Vorgestreckter Brut (Brutvorstreckphase)
- K_{v-1} Erzeugung von Brut (Brutstreckphase)
- K₁₋₂ Erzeugung von Setzlingen (Streckphase)
- K₂₋₃ Erzeugung von Speisefischen (Abwachsphase)

Dabei stehen die Zahlen für den Ausdruck einsömrig, zweisömrig, dreisömrig usw. Damit werden die für das Wachstum entscheidenden Sommer gekennzeichnet und das Alter der Karpfen angegeben. Meist wird in der Arbeit nur das aktuelle Alter der Karpfen angegeben, z. B. mit K₁ für den einsömrigen Fisch, d. h. für einen Karpfen, der bereits einen Sommer hinter sich hat.

1.1.4. Weitere Wechselwirkungen und andere Schadeinflüsse auf die Teichwirtschaften

Eine weitere Schädigung der Teichwirtschaften geht von Prädatoren¹⁶ aus, welche hier lediglich nur erwähnt werden sollen. Fischfressende Vögel wie der Fisch- und Graureiher können nach dem Ausfliegen im Juli den fischereilichen Ertrag einer Teichanlage in großem Maße schmälern. Die Tagesration, hauptsächlich Fisch, beträgt ein halbes Kilogramm Futter für einen adulten Vogel, womit der direkte Schaden errechnet werden kann.

Ein weiterer Fischfeind ist der Kormoran, der die Aufzucht von Besatzfischen unter einer Größe von 800 bis 900 Gramm erheblich behindern kann. Ein Kormoran benötigt täglich mindestens 450 Gramm Fisch. Bei Untersuchungen in Brandenburg konnte gezeigt werden, dass durch Kormorane in Teichen bei der Aufzucht zweisömriger Karpfen Stückverluste von 68 bis 98 Prozent auftraten. Die restlichen Überlebenden sind durch die vom Kormoran verursachten Fress- und Hackschäden nur sehr begrenzt belastungsfähig, sodass bei einer weiteren Aufzucht zum Speisekarpfen erhebliche Verluste durch Folgeschäden zu verzeichnen waren.

¹⁵ z.B. in Füllner, G. et al. (2007): Karpfenteichwirtschaft, Bewirtschaftung von Karpfenteichen – Gute fachliche Praxis. LfL: 110 S.

¹⁶ Als Prädatör (lat. praedatio „Raub“; auch Räuber) wird in der Ökologie ein Organismus bezeichnet, der sich von anderen, noch lebenden Organismen oder Teilen von diesen ernährt. Die Bezeichnung umfasst neben den echten Prädatoren (Beutegreifer) und Parasitoiden, die ihre Beutetiere oder Wirte töten, auch Weidegänger (Pflanzenfresser) und Parasiten, die sich nur von Teilen der lebenden Organismen ernähren, ohne sie zu töten.

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4dator>, Stand 19.04.2011



Abbildung 3: Durch den Kormoran verursachte typische Fress- und Hackschäden

Foto: Matthias Pfeifer, LfULG.

Darüber hinaus siedeln Fischotter an ostsächsischen Gewässern. Der Lebensraum der Fischotter sind flache Flüsse mit zugewachsenen Ufern und Überschwemmungsebenen, sie kommen aber auch mit allen Arten von Süßwasser-Lebensräumen zu recht, solange die Gewässer klar und fischreich sind und sich ausreichend Versteckmöglichkeiten entlang der Ufer bieten. Ihre Nahrung beziehen Otter in der Regel aus dem Wasser. Sie setzt sich aus Fischen, Fröschen, Krabben und anderen Wirbellosen zusammen. Otter haben eine sehr hohe Stoffwechselrate. Daher muss der Fischotter täglich etwa 15 % seines Körpergewichts an Nahrung aufnehmen, d. h. etwa 500 bis 1.000 g tierische Nahrung pro Tag.

1.2 Ziel und Zielgruppen der Untersuchung

Das Ziel der Untersuchung ist die Darstellung der wirtschaftlichen Entwicklung der ausgewählten Teichwirtschaften unter Berücksichtigung der Auswirkungen der Koi-Herpesviruse bzw. den bereits erfolgten Präventions- und Sanierungsmaßnahmen. Dazu wurden die Teichwirtschaften produktionstechnisch und finanziell untersucht. Die Daten wurden nach den vorgefundenen Virusbefunden und den durchgeführten bzw. bereits erfolgte Sanierungsmaßnahmen gruppiert.

Zielgruppen für die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind:

- Politik und Behörden der Fischerei
- Institutionen, die mit der wirtschaftlichen Beurteilung der Tierseuche betraut sind
- Institutionen, die mit der Anpassung von Direktzahlungen und Fördermitteln betraut sind
- Teichwirtschaften zur Aktion/Reaktion im Umgang mit der Tierseuche

1.3 Ablauf der Untersuchung

Im ersten Schritt wurden Teichwirtschaften angeschrieben, die bereits an vorangegangenen Untersuchungen teilgenommen hatten und die für diese Untersuchung geeignet erschienen. 13 Betriebe signalisierten daraufhin ihre Mitarbeit, von denen dann 11 Betriebe nach der Information über die Aufgabenstellung und die benötigten Daten ihre Bereitschaft zur Datenübergabe aufrechterhielten. Von den verbliebenen 11 Betrieben konnten 10 Teichwirtschaften ausgewertet werden – ein Betrieb konnte aufgrund einer undurchführbaren Datenplausibilisierung nicht in die Darstellung einbezogen werden.

Im nächsten Schritt wurden die Unternehmen besucht und teilweise besichtigt. Die Unternehmen stellten für die Untersuchung ihre Buchführungsdaten, Teichbücher und andere Unterlagen zur Verfügung. Durch eine datenschutzrechtliche Erklärung der Teilnehmer konnte dabei sowohl auf bereits im LfULG vorliegende Daten wie die aktuellen und archivierten Teichbücher bzw. Buchführungsauswertungen als auch auf direkt in den Steuerbüros und Buchstellen vorliegenden Daten zugegriffen werden.

Allen Unternehmen und den Steuerbüros/Buchstellen gilt hier der ausdrückliche Dank für die unkomplizierte, umfangreiche und schnelle Unterstützung bei der Datenerhebung und -plausibilisierung.

1.4 Methoden der Datenerfassung und -auswertung

1.4.1. Datenerfassung

Die ausgewerteten Daten wurden einerseits den Teichbüchern als produktionstechnische Aufzeichnungen, andererseits den vorhandenen Finanzdaten entnommen.

Teichbücher

Alle beteiligten Unternehmen führen seit dem Kalenderjahr 2007 „Teichbücher“. In diesen werden teich- und kalenderjahresbezogen folgende Daten erfasst:

- FLIK-Nummer¹⁷ und Größe des Teiches
- Besatz mit Datum, Fischart, Größe/Alter, Stückmasse und Gesamtmasse der Fische
- Abfischung mit Datum, Fischart, Größe/Alter, Stückmasse und Gesamtmasse der Fische
- Fütterung
- Bodenbearbeitung
- Kalkung
- ggf. besondere Umstände und KHV-Befunde

In der Regel lagen diese Aufzeichnungen aufgrund von Naturschutzförderungen bereits im LfULG vor. Sie waren zum überwiegenden Teil vollständig geführt. Alle Teiche wurden einer Plausibilitätsprüfung mit Besatz-, Verlust- und Abfischrichtwerten unterzogen. Ableitung und Berechnung dieser Richtwerte werden in Kap. 1.4.2. näher erläutert.

Buchführungs- und steuerliche Finanzdaten

Von vier Unternehmen lagen die Wirtschaftsjahre 2005/06 bis 2008/09 als BMELV-Dateien (csv-Format)¹⁸ im LfULG vor. Von den anderen Beteiligten wurden die Daten der Steuerberater und Buchstellen ermittelt, ebenso wie die Daten des fehlenden Wirtschaftsjahres 2009/10 der BMELV-Unternehmen. Für die Analyse der Daten wurden alle steuerlichen Aufzeichnungen in den BMELV-Code „übersetzt“ und um produktionstechnische Daten (zu Preisen und Flächen) ergänzt. Damit konnte für alle Daten eine Vergleichbarkeit erreicht werden. Darüber hinaus wurden so auch die Berechnungen von Kennzahlen, Entwicklungen und Mittelwerten möglich.

1.4.2. Datenauswertung

Die Datenauswertung erforderte eine standardisierte Erfassung und Aufbereitung der Daten. Dazu wurden sowohl die Teichdaten als auch die wirtschaftlichen und Finanzdaten in gesamtbetrieblichen Excel-Erfassungsdateien gesammelt. Jeder Teich wurde einzeln mit den o. g. Daten zu Größe, Besatz, Abfischung, Fütterung, Kalkung und Bodenbearbeitung erfasst. Dies erfolgte jeweils in zwei Halbjahresspalten der Kalenderjahre 2007 bis 2010. Dazu konnte auch bereits auf die vollständigen Daten des Kalenderjahres 2010 mit Besatz und Abfischung zurückgegriffen werden.

Die Buchführungsdaten der Teichwirtschaften liegen mit abweichendem Wirtschaftsjahr (WJ: 01.07. bis 30.06. des Folgejahres) vor. Dabei reicht die Spanne vom Wirtschaftsjahr 2005/06 bis zum Wirtschaftsjahr 2009/10 (einzelbetrieblich z. T. eine geringere Anzahl von WJ). Für die Auswertung der Teichdaten des Kalenderjahres 2010 wurde einzelbetrieblich anhand der langfristigen Mittelwerte das Wirtschaftsjahr 2010/11 kalkuliert. Dadurch wurde die vollständige Auswertung der Teichdaten des Vierjahreszeitraumes von 2007 bis 2010 möglich.

Insgesamt wurden 1.316 Datensätze mit Teich- **und** Buchführungsdaten ermittelt und bearbeitet. Während der Plausibilitätsprüfung wurden Teiche aussortiert, welche folgende Ausschlussgründe aufwiesen:

¹⁷ Bundesweit einheitliche Flächenidentifikationsnummer (-kennzeichnung)

¹⁸ Informationen zur Erstellung und zu Auswertungen des einheitlichen BMELV-Buchführungsabschlusses sind unter der Internetseite des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) zu finden: <http://www.bmelv-statistik.de/de/testbetriebsnetz/>

- T5-Teiche¹⁹, d.h. ohne Bewirtschaftung aufgrund einer Naturschutzförderung
- Hochwasser und andere unvorhersehbare und sonstige Bewirtschaftungshindernisse
- Otter- oder Kormoranschäden, weil der Schwerpunkt der Analyse auf der Ermittlung von KHV-Schäden liegt
- unplausible bzw. unvollständige Teichdaten in Besatz und Abfischung, bspw. weil der Herbstbesatz 2006 teilweise nicht in den Teichbüchern ersichtlich war

Nach der Prüfung konnten im gesamten Auswertungszeitraum 1.086 Daten als plausibel, vollständig und ohne die genannten Ausschlussgründe analysiert werden. Unter diesen 1.086 Teichen waren jedoch 298 Teiche, die im Auswertungsjahr nicht mit Karpfen besetzt waren, sondern ausschließlich mit „Nebenfischen“. In der Auswertung nach dem Besatz mit den jeweiligen Karpfengrößen sind demnach insgesamt 788 Teiche berücksichtigt, der Vergleich der Mittelwerte bezieht sich i. d. R. jedoch auf alle Datensätze (DS) der 1.086 Teiche.

Zur Analyse der Daten wurden folgende Aufteilungen vorgenommen:

- Wirtschaftsjahresvergleich der Unternehmen, ohne Aufteilung auf Teiche oder KHV-Status
 - Auswertung der tatsächlichen Finanzdaten ohne spezielle Bewertungen von Besatz und Abfischung
 - Anwendung des DLG-Schemas²⁰ pro ha Teichfläche
- Teichbezogene Auswertung nach Kalenderjahren und Besatz
 - Auswertung mit dem Schwerpunkt der bewerteten Teichbücher, d. h. mit Bewertungen der Einzelteichdaten zu Besatz, Abfischung und Kalkung
 - Anwendung des DLG-Schemas pro ha Teichfläche und pro kg Abfischmasse (Abfischung > K2)

Die meisten ausgewerteten Teiche wurden innerhalb des Förderprogramms AuW bewirtschaftet. Die gezahlten Prämien sind jeweils in der Erlösposition „sonstige Erlöse“ enthalten.

Zur Beurteilung der Einzelteichdaten wurden der jeweilige Besatz und die Abfischung der Teiche mit den u. g. Preisen (Tabelle 2) für die verschiedenen Bestandsgrößen bewertet, unabhängig davon, ob der Besatz zugekauft oder selbst aufgezogen worden war und ob ein Verkauf oder eine Hälterung der Abfischung erfolgte. Dieses Verfahren wurde gewählt, um den Tiereinsatz in der richtigen Höhe abbilden zu können.

Ebenso wurde mit der in den Teichbüchern erfassten Fütterung und Kalkung verfahren. Die Preise für die Zufütterung wurden den Preisdaten des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie entnommen. Die Preise für Kalkmergel und Branntkalk wurden den verfügbaren Buchführungsdaten der Teichwirte entnommen und für alle Betriebe und Mengen gemittelt.

¹⁹ Kategorie nach der Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung von flächenbezogenen Agrarumweltmaßnahmen und der ökologischen Waldmehrung im Freistaat Sachsen (Förderrichtlinie Agrarumweltmaßnahmen und Waldmehrung – RL AuW/2007): Instandhaltung von Teichbiotopen ohne Nutzung
²⁰ „Die neue Betriebszweigabrechnung, Ein Leitfaden für die Praxis“, Arbeiten der DLG/ Band 197, 3. vollständig überarbeitete Auflage 2011.

Tabelle 1: Preise für Futter und Kalkung (EUR/dt)

		2007	2007	2008	2008	2009	2009	2010	2010
Preise Futter		I	II	I	II	I	II	I	II
Getreide allgemein	[EUR/dt]	13,18	20,20	13,18	13,53	12,69	8,84	9,89	14,35
Weizen	[EUR/dt]	13,98	21,03	13,98	14,58	13,72	9,76	11,05	15,14
Triticale	[EUR/dt]	19,50	19,50	12,92	12,92	12,17	8,79	9,99	14,23
Mais	[EUR/dt]	21,06	21,06	10,12	10,12	10,12	11,60	12,88	18,90
Preise Kalkung *									
Grundkalkung (Kalkmergel)	[EUR/dt]	3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	3,00	3,00
Desinfektionskalkung (Brantkalk)	[EUR/dt]	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00	15,00

Quellen: Getreide Preisdaten LfULG, * Preise für Kalkmergel und Brantkalk wurden nach Mittelwerten der Betriebsdaten Großlieferung (LKW) frei Feld/Hof festgelegt.

Tabelle 2: Preise Karpfen (Besatz und Abfischung)

		2007	2007	2008	2008	2009	2009	2010	2010
Preise Karpfen		I	II	I	II	I	II	I	II
Kv (Preis lt. Auskunft Betrieb)	[EUR/Tsd. Stk.]	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
K0 (Preis lt. Auskunft Betrieb)	[EUR/Tsd. Stk.]	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
K1 Frühjahr (Besatz)	[EUR/kg]	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
K1 Herbst (Abfischung)	[EUR/kg]	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
K2 Frühjahr (Besatz)	[EUR/kg]	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
K2 Herbst (Abfischung)	[EUR/kg]	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
K3 Großhandel Jahresmittel *	[EUR/kg]	2,10	2,10	2,18	2,18	2,20	2,20	1,90	1,90
K4 Großhandel (Preis lt. Auskunft Betrieb)	[EUR/kg]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

Quellen: Preise Karpfen (wenn nicht anders vermerkt: lt. Planungsdatenbank LfULG: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/bpsplan2007/>, Stand 23.02.2011)

* Quelle: Preis K3 Großhandel "Zahlen zur Binnenfischerei, Jahresbericht 2009. Seite 14. Monatsmittelwerte lt. Landesfischereiverband"

2 Betriebe und Teiche

2.1 Strukturdaten

Die sächsische Wasserfläche (inkl. aller Seen, Flüsse, Kanäle usw.) beträgt 35.855 ha. Davon werden fast 10.000 ha Teich-, Fluss- und Seenfläche wirtschaftlich genutzt. Insgesamt waren 2004 in Sachsen 150 Unternehmen der Binnenfischerei im Haupt- und Nebenerwerb gemeldet, darunter 120 Teichwirtschaften, die ausschließlich Karpfen erzeugen²¹.

Die Speisefischproduktion in Sachsen betrug in den letzten Jahren zwischen 2.000 und 3.000 Tonnen. Mit mehr als 75 % der Gesamtspeisefischmenge erzeugt die Karpfenteichwirtschaft dabei nach wie vor den Hauptanteil der Speisefischproduktion²².

Für die Analyse der KHV-Auswirkungen wurden ausschließlich Unternehmen des Direktionsbezirkes Dresden angefragt und ausgewählt. Von 10 Unternehmen konnten Daten erhoben und ausgewertet werden. Im Mittel der Auswertungsjahre 2007 bis 2010 wurden pro Jahr ca. 2.600 ha Teichfläche ausgewertet (insgesamt ~ 8.560 ha). Darunter waren etwa 30 % der Teichflächen mit einem akuten, im Auswertungsjahr positiven KHV-Befund (KHV-Kennzeichen = 1). Zusätzlich können in den Folgejahren noch etwa 20 % der Flächen als latent gefährdet betrachtet werden (KHV-Kennzeichen = 2 für das Folgejahr bzw. = 3 für das noch darauffolgende Jahr, jeweils ohne positiven Befund in **diesem** Jahr²³).

Zur Beachtung:

Die Nummerierung der Teichwirtschaften in den Tabellen und Abbildungen ist aufgrund des Datenschutzes zufällig gewählt und zwischen den einzelnen Darstellungen nicht identisch.

Von den 10 ausgewerteten Teichwirtschaften konnten acht vollständig in den Jahren 2007 bis 2010 abgerechnet werden, ein Unternehmen wurde von 2008 bis 2010 untersucht. Von einem weiteren konnte nur das Jahr 2007 in die Analyse einbezogen werden.

²¹ Quelle: Statistisches Landesamt Sachsen. Letzte Erhebung zur Fischerei 2004.

²² Füllner, G., Schreier, A., Bild, A. (2010): Zahlen zur Binnenfischerei. Jahresbericht 2009. Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Dresden: 40 S.

²³ Zur Beschreibung der KHV-Kennzeichnung siehe Kap. 2.2

Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Teichdaten und Flächen der beteiligten Unternehmen.

Tabelle 3: Beteiligte Teichwirtschaften mit insgesamt ausgewerteter Fläche und KHV-Fläche

Teichwirtschaften	Jahre	Anzahl Teichdaten gesamt (alle Jahre)	Anzahl ausgewertete Teichdaten	Ausgewertete Fläche insgesamt (in ha)	davon Anz. Teiche mit KHV	davon Fläche in ha mit KHV-Kennzeichnung
TW01	2007-2010	104	82	736,0	22	424,4
TW02	2007	55	46	240,0	17	144,5
TW03	2007-2010	76	72	635,3	33	285,2
TW04	2007-2010	112	83	871,2	17	414,6
TW05	2007-2010	156	135	965,9	40	354,4
TW06	2007-2010	208	183	1.543,0	48	655,1
TW07	2008-2010	141	103	694,7	13	119,4
TW08	2007-2010	236	183	1.489,0	76	1.163,5
TW09	2007-2010	100	75	481,0	8	72,7
TW10	2007-2010	128	124	907,5	68	501,6
Summen		1.316	1.086	8.563,5	342	4.135,3

Von den befragten Unternehmen wurden alle Produktionsverfahren von der Brut bis zur Speisefischproduktion abgedeckt. Die folgenden Darstellungen zeigen, welche Mengen an Karpfen besetzt und abgefischt wurden (in Massen und Euro).

Tabelle 4: Besatz nach Altersklassen der Karpfen (Gesamtmasse in kg, Summe der Jahre 2007 bis 2010)

Altersklassen	K0	Kv	K1	K2	K3	Gesamtgewicht (kg)
Alle TW, Summe der Jahre [Mengen in kg]	53	14.885	234.660	580.194	200.570	1.030.361
davon KHV-Kz = 1	9	770	86.948	191.665	27.084	306.476
davon KHV-Kz = 2	6	161	13.780	55.648	21.873	91.467
davon KHV-Kz = 3	5	63	21.351	9.070	3.150	33.639
Summe ohne KHV	33	13.891	112.582	323.811	148.464	598.780
Summe mit KHV	20	994	122.078	256.383	52.107	431.582
Anteil ohne KHV	62	93	48	56	74	58
Anteil mit KHV	38	7	52	44	26	42

Über 50 % der Besatzmenge in kg wurde in der Altersklasse K2 besetzt. Erwartungsgemäß wurden dann auch etwa 50 % der Mengen (kg) als K3 abgefischt.

Tabelle 5: Abfischung nach Altersklassen der Karpfen (Gesamtmasse in kg, Summe der Jahre 2007 bis 2010)

Altersklassen	Kv	K1	K2	K3	K4	Gesamtgewicht (kg)	Ertrag (Abfischung minus Besatz in kg)
Alle TW [Menge in kg]	5.551	403.905	625.233	1.254.005	237.851	2.526.545	1.496.184
davon KHV-Kz = 1	10	59.922	143.435	302.600	18.466	524.433	217.957
davon KHV-Kz = 2	250	71.256	42.204	149.203	32.400	295.313	203.846
davon KHV-Kz = 3	295	39.222	44.805	38.950	4.400	127.672	94.033
Summe ohne KHV	4.996	233.505	394.789	763.252	182.585	1.579.127	980.348
Summe mit KHV	555	170.400	230.444	490.753	55.266	947.418	515.836
Anteil ohne KHV	90	58	63	61	77	63	66
Anteil mit KHV	10	42	37	39	23	37	34

Besatz und Abfischung in kg pro ha zeigt die folgende Tabelle. Dabei ist zu vermuten, dass die Teichwirte bereits auf die Seuchensituation reagiert haben, weil die mittleren Besatzstärken in der Altersklasse K3 bereits auf etwa 300 kg pro ha gesunken sind. Zu beachten ist darüber hinaus, dass die Werte der Abfischungen nur tatsächlich abgefischte Teiche berücksichtigen. Unberücksichtigt blieben ca. 222 ha besetzte Teichflächen (~ 2,8 % der besetzten Teiche), in denen Totalausfälle auftraten. Unter Berücksichtigung aller besetzten Teichflächen sinkt das mittlere Abfischergebnis über alle Altersklassen ebenfalls um knapp 3 %.

Tabelle 6: Mittlerer Besatz und Abfischung in kg pro ha

Besatz und Abfischung in kg pro ha	Besatz Kv	Besatz K1	Besatz K2	Besatz K3	Abfischung Kv	Abfischung K1	Abfischung K2	Abfischung K3	Abfischung K4
gesamt	37	97	161	321	132	348	289	334	384
davon KHV-Kz = 0	57	118	170	356	141	379	413	400	440
davon KHV-Kz = 1	6	88	161	295	5	197	153	260	211
davon KHV-Kz = 2	6	42	132	216	116	548	326	250	319
davon KHV-Kz = 3	5	149	101	209	137	363	313	432	293

Die Auswertung der Einzeldaten erfolgte teichbezogen. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Einzelteiche wurden der Besatz und die Abfischung jeweils mit Marktpreisen bewertet. Die angesetzten Preise wurden den Angaben der Teichwirtschaften entnommen, gemittelt und mit anderen verfügbaren Daten auf Plausibilität geprüft (siehe Kap. 1.4).

Die in Euro bewerteten Besitz- und Abfischanteile in der Summe der ausgewerteten Teichwirtschaften zeigen die beiden folgenden Darstellungen.

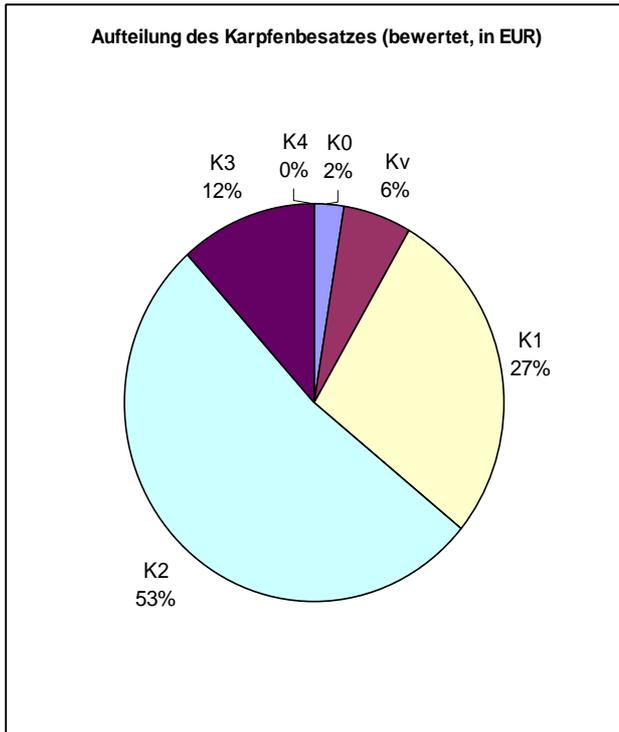


Abbildung 4: Karpfenbesatz in EUR (Betriebe gesamt)

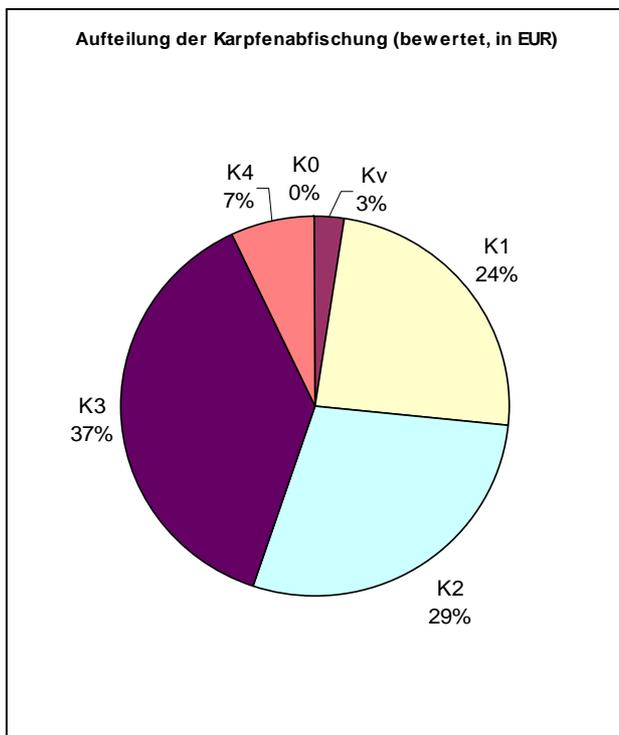


Abbildung 5: Karpfenabfischung in EUR (Betriebe gesamt)

2.2 KHV-Status

Zur Untersuchung der Auswirkungen der Koi-Herpesvirose wurden die Daten teichbezogen nach dem jeweiligen KHV-Befund gekennzeichnet. Dazu wurden die Teiche mit verschiedenen KHV-Kennzeichnungen versehen. Dabei bedeuten:

- 0 = kein Befund
- 1 = positiver KHV-Befund im ausgewerteten Jahr
- 2 = positiver KHV-Befund im Vorjahr, im ausgewerteten Jahr negativ
- 3 = positiver KHV-Befund im Vorvorjahr, im ausgewerteten Jahr negativ

Mehrere, in aufeinanderfolgenden Jahren erfolgte KHV-Ausbrüche wurden in jedem Jahr mit dem KHV-Kz = 1 markiert. Die Kennzeichnung der Folgejahre (KHV-Kz 2 und 3) wurde gewählt, weil Bestände in bereits infizierten Teichen latent gefährdet sind und dadurch Folgeverluste auftreten können. Die Ermittlung des KHV-Verlustes erfolgte nur, wenn der Ausfall größer als die „Norm-Verluste“ waren. D. h. nicht in allen Teichen, die mit der Kennzeichnung 1 - 3 markiert waren, sind Verluste aufgetreten.

Die Berechnung der Normverluste wurde folgendermaßen vorgenommen (Spalte „Berechnung“):

Tabelle 7: Berechnung der Normverluste in den Altersklassen

Altersklassen	Normbesatz in Stück/ ha TN	Normverlust in %	Normabfischung	Berechnung	Zuwachs und Endgewichte pro Stück in g
K0 → Kv	300.000 bis 2 Millionen	50 %	100.000 bis 1,5 Millionen	Besatz K0 in Stück * 50 % Verlust	1 Gramm Zuwachs / Stk., Endgewicht Kv = 1-1,5 g/Stk
Kv → K1	40.000 bis 100.000	30 %	20.000 bis 75.000	Besatz Kv in Stück * 30 % Verlust * 40 Gramm Zuwachs / Stück	40 Gramm Zuwachs / Stk. Endgewicht K1 = 10-60 g/Stk.
K0 → K1	50.000 bis 100.000	50 %	25.000 bis 50.000	Besatz K0 in Stück * 50 % Verlust * 35 Gramm Zuwachs / Stück	35 Gramm Zuwachs / Stk. Endgewicht K1 = 10-60 g/Stk.
K1 → K2	3.000 bis 10.000	40 %	2.000 bis 8.500	Besatz K1 in Stück * 40 % Verlust * * 400 Gramm Zuwachs / Stück	400 Gramm Zuwachs / Stk. Endgewicht K2 = 150-600 g/Stk.
K2 → K3	500 bis 1.500	10 %	400 bis 1.400	Besatz K2 in Stück * 10 % Verlust * 1.300 Gramm Zuwachs / Stück	1.300 Gramm Zuwachs / Stk. Endgewicht K3 = 1.500-2.500 g/Stk.
K3 → K4	500 bis 1.500	5 %	400 bis 1.400	Besatz K3 in Stück * 5 % Verlust * 1.500 Gramm Zuwachs / Stück	1.500 Gramm Zuwachs / Stk. Endgewicht K4 = 2.500-4.000 g/Stk.

Quelle: Lehrbuch der Teichwirtschaft²⁴, * eigene Ergänzungen²⁵.

Von den 10 ausgewerteten Teichwirtschaften hatte nur ein Unternehmen keinen akuten positiven KHV-Befund, allerdings wurden aus den vorgenannten Gründen sowie aufgrund der Gewässersituation auch bei diesem Unternehmen latent infizierte Bestände vermutet und einige der Teiche mit den Kennzeichen 2 und 3 markiert.

²⁴ SCHÄPERCLAUS, W.; v. LUKOWICZ, M. (1998): Lehrbuch der Teichwirtschaft. 4. Aufl. Parey, Berlin: Seiten 254 – 256.

²⁵ Höhere Normverluste angenommen, nach Versuchsergebnissen des LfULG. Siehe dazu auch Tabelle 3 aus: PFEIFER, M.; FÜLLNER, G. (2010): Möglichkeiten der Futtereinsparung bei der Karpfenproduktion. Fischer & Angler in Sachsen: S. 69ff.

Insgesamt wurden folgende Flächen der 10 Teichwirtschaften mit und ohne KHV im gesamten Zeitraum ermittelt.

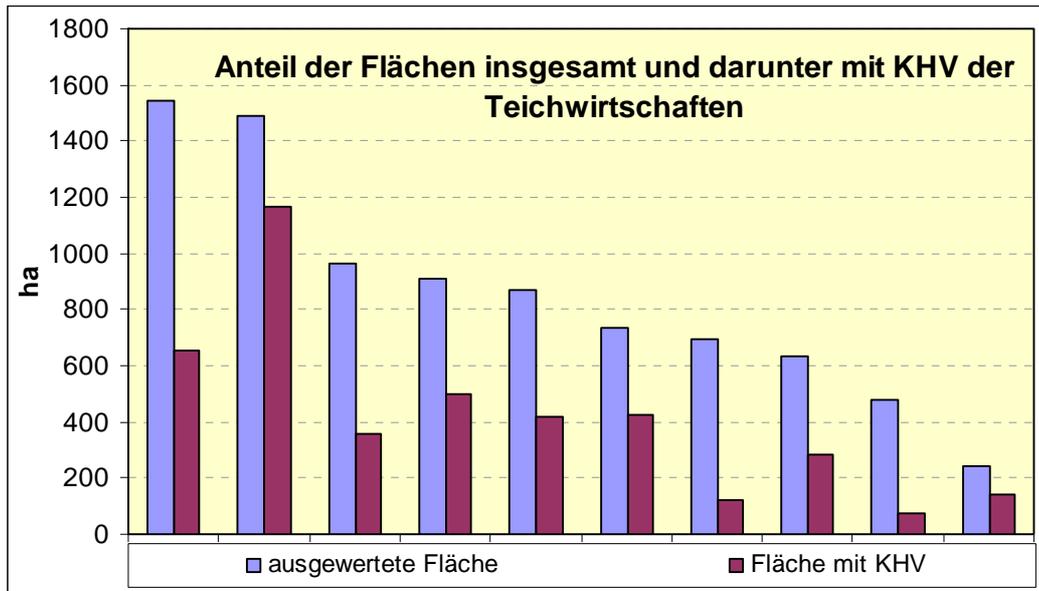


Abbildung 6: Aufteilung der Flächen insgesamt und darunter mit KHV in den untersuchten Betrieben (in ha, Summe aller Jahre)

Das Auftreten des Koi-Herpesvirus erreichte in den untersuchten Betrieben 2008 und 2009 seinen Höhepunkt, sowohl in der Anzahl der akut betroffenen Teiche als auch in der betroffenen Fläche (KHV-Kennzeichen = 1). Die folgende Grafik stellt diese Entwicklung im Verlauf der Jahre dar.

KHV-Kz	2007	2008	2009	2010
0	227	195	170	152
1	40	65	60	39
2		12	39	40
3		1	11	35
Anzahl Teiche	267	273	280	266
Anzahl positiver Teiche				342
Anzahl positiver Teiche mit Verlusten				256 75 %

KHV-Kz	2007	2008	2009	2010
0	1.376,6	1.164,0	1.023,4	864,1
1	513,7	777,0	832,7	504,0
2		194,7	345,9	562,5
3		8,4	106,2	290,3
Fläche in ha	1.890,3	2.144,1	2.308,1	2.221,0
Anzahl positive Fläche in ha				4.135,3
Positive Fläche in ha mit Verlusten				2.771,3 67 %

Abbildung 7: Anzahl Teiche und Teichflächen mit KHV-Kennzeichnung von 2007 bis 2010

Während im Auswertungszeitraum insgesamt 342 Teiche mit einem KHV-Kz versehen wurden (~ 31,5 % aller Teiche), wurden jedoch nur in 256 Teichen auch KHV-Verluste registriert (d.h. größere Verluste als die „Norm“). Das waren also 75 % der betroffenen Teiche.

Bei der Betrachtung der betroffenen Fläche steigt der Anteil auf ~ 48 % der Teichfläche mit einem KHV-Kz (~ 4.135 ha). Darunter waren dann jedoch „nur“ 67 % der Flächen mit KHV-Verlusten. Dies deutet darauf hin, dass Teiche ohne positive KHV-Befunde im Mittel etwa um 50 % kleiner waren als Teiche mit positiven Befunden (siehe Abbildung 8).

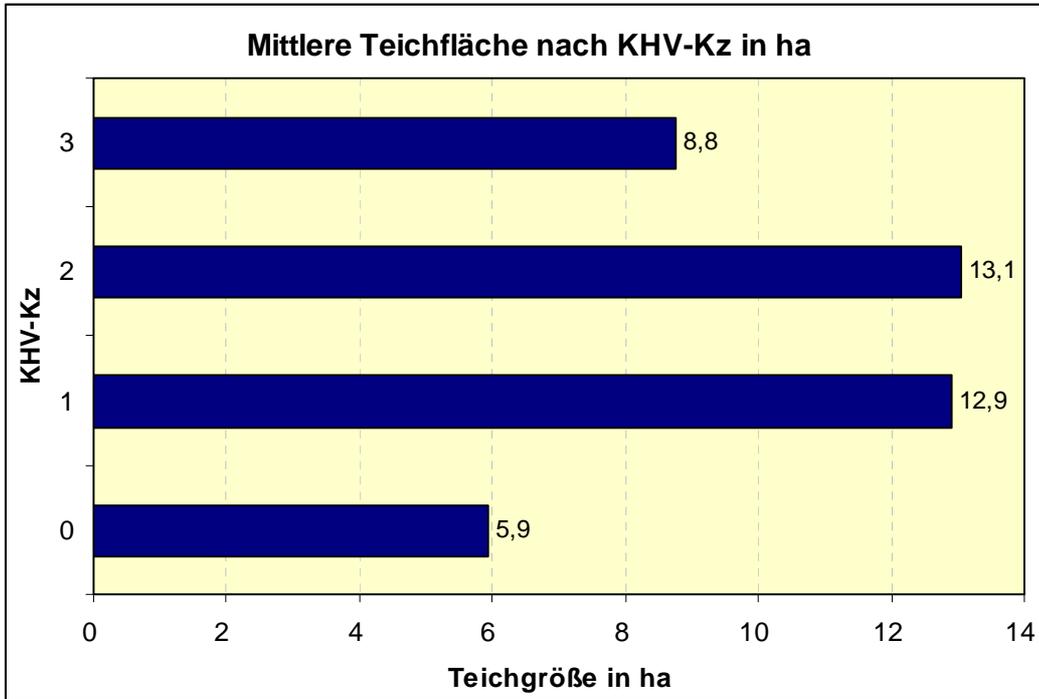


Abbildung 8: Mittlere Teichgrößen nach KHV-Kz in ha

Die Entwicklung der betroffenen Flächen mit einer KHV-Kennzeichnung im Verlauf des Untersuchungszeitraumes zeigt das folgende Schema deutlich. Dabei ist zu beachten, dass Teiche und Teichflächen, die in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren positive KHV-Befunde aufwiesen, immer mit dem KHV-Kz = 1 markiert wurden.

Der Anteil an Markierungen mit 2 und 3 stellt daher nur diese Teiche dar, die in den Folgejahren keinen „Rückfall“ bzw. keine Wiederholung des Befundes hatten. Eine Aussage, welche Teiche darunter bereits saniert wurden, ist aus dieser Darstellung nicht zu entnehmen.

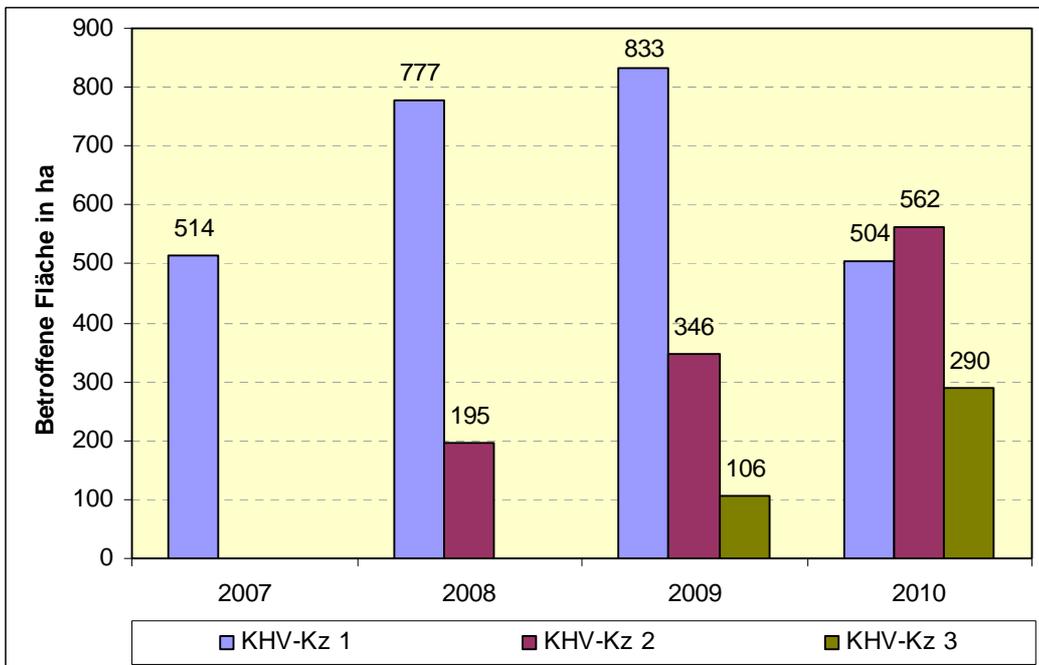


Abbildung 9: Entwicklung der KHV-Befunde (in ha) im Zeitverlauf

2.3 Wirtschaftliche Auswertung der Gesamtbetriebsdaten

Voran geschickt sei die Bemerkung, dass die sächsischen Unternehmen der Karpfenteichwirtschaft bereits seit 2005 mehr oder weniger stark mit dem Auftreten der Tierseuche zu kämpfen haben. Aus diesem Grund sind die betriebswirtschaftlichen Auswertungen **aller** Unternehmen im ausgewählten Zeitraum als unbefriedigend einzustufen (zum Vergleich mit den Ergebnissen der vorherigen Erfassungen siehe Kap. 2.4).

Die Unternehmensdaten lagen in den untersuchten Jahren als steuerliche Abschlüsse und z. T. als BMELV-Abschlüsse vor. Der Auswertungszeitraum ist das jeweilige Wirtschaftsjahr (01.07. bis 30.06. des Folgejahres). Die Daten wurden für alle Unternehmen auf den BMELV-Code²⁶ vereinheitlicht und danach auf die bewirtschaftete Teichfläche umgerechnet. Dabei wurden in den Gesamtbetriebsauswertungen keine Umbewertungen von Tiereinsatz und -verkauf vorgenommen, sondern hierbei auf die echten finanziellen Daten der Unternehmen abgestellt.

Die Zusammenstellung der Daten erfolgte anhand des DLG-Schemas zur Betriebszweigabrechnung²⁷. Demgemäß wurden zusätzlich zu den Finanzdaten Bewertungen zu Zinsansätzen sowie Lohnansatz für die Familienarbeitskräfte und Pachtansatz für die Flächen im Eigentum ergänzt. Außerordentliche sowie zeitraum- und/oder betriebsfremde Positionen blieben in der DLG-Auswertung unberücksichtigt. Dadurch weisen die einzelnen Ergebnisse der Wirtschaftsjahre Differenzen zum Gewinn/Verlust der Finanzdaten auf. Zur Information wurden diese Daten in der letzten Zeile der Tabelle ergänzt.

Alle vollständigen Tabellen finden sich in Kap. 7. Zur besseren Übersichtlichkeit werden im Text nur Auszüge dargestellt und diskutiert.

Im Folgenden ist die Entwicklung der Finanzdaten vom WJ 2005/06 bis 2009/10 abgebildet (vollständig in Tabelle 39).

Tabelle 8: Zusammenfassung der finanziellen Daten der Teichwirtschaften nach Wirtschaftsjahren

	ME	WJ 05/06	WJ 06/07	WJ 07/08	WJ 08/09	WJ 09/10
Buchführungen	Anzahl	4	9	10	9	8
Mittlere bewirtschaftete Teichfläche in ha	ha	260,99	283,12	286,47	296,19	300,34
Summe Leistungen	EUR/ha	853,52	969,71	806,17	791,49	787,51
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfr. Karpfen	EUR/ha	32,88	64,75	64,77	64,30	50,32
Warenzukauf	EUR/ha	16,93	64,01	71,05	77,09	86,84
Futtermittel	EUR/ha	69,37	121,31	86,46	54,74	37,72
Sonst. Direktkosten	EUR/ha	57,50	182,84	97,14	67,85	114,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	176,68	432,91	319,42	263,98	289,49
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	676,84	536,80	486,75	527,51	498,02
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	730,01	695,95	712,11	725,92	706,80
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-53,17	-159,15	-225,36	-198,41	-208,77
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	68,25	150,52	126,79	77,57	82,41
Summe Flächenkosten	EUR/ha	37,15	37,75	37,56	37,68	37,22
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	55,00	88,75	47,51	30,50	54,16
Summe Kosten	EUR/ha	1.067,09	1.405,87	1.243,39	1.135,65	1.170,07
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-213,57	-436,16	-437,22	-344,16	-382,56
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	317,88	104,17	84,23	120,20	51,44
Gewinn / Verlust der Finanzdaten	EUR/ha	255,97	127,38	129,83	132,89	55,10

Die Auswertung der Finanzdaten der Unternehmen zeigt deutlich, dass die Unternehmen zunehmend finanziell von der Tierseuche betroffen waren. So stiegen einerseits die Kosten für den Satzfrischzukauf, andererseits war eine negative Bestandsveränderung in den Fischbeständen zu verzeichnen. Darüber hinaus kauften die Unternehmen mehr Handelswaren zu, um den

²⁶ Informationen zur Erstellung und zu Auswertungen des einheitlichen BMELV-Buchführungsabschlusses sind unter der Internetseite des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) zu finden: <http://www.bmelv-statistik.de/de/testbetriebsnetz/>

²⁷ Quelle: Die neue Betriebszweigabrechnung. (s.o.)

Geschäftsbetrieb der Hofläden aufrecht zu erhalten. Trotz des höheren Zukaufs konnten die Unternehmen jedoch im Zeitverlauf nur sinkende Einnahmen aus dem Speise- und Satzfishverkauf der Karpfen realisieren. Dies konnte auch der leichte Anstieg der Sonstigen Erlöse (Direkt- und Umweltzahlungen, Erlöse aus anderen Fischen) nicht kompensieren.

Der Anstieg der Kalk- und Düngerkosten weist auf die beginnende Sanierung der Teiche mit dem Einsatz des teureren Branntkalks hin.

Der Anstieg der Futterkosten ist sowohl auf steigende Futterpreise als auch auf veränderte Futtermengen zurückzuführen. Insgesamt waren ein Anstieg der Direktkosten und gleichzeitig sinkende Leistungen zu verzeichnen. Die Direktkostenfreie Leistung verringerte sich daher im Fünfjahreszeitraum um mehr als 25 % bzw. um knapp 180 EUR/ha.

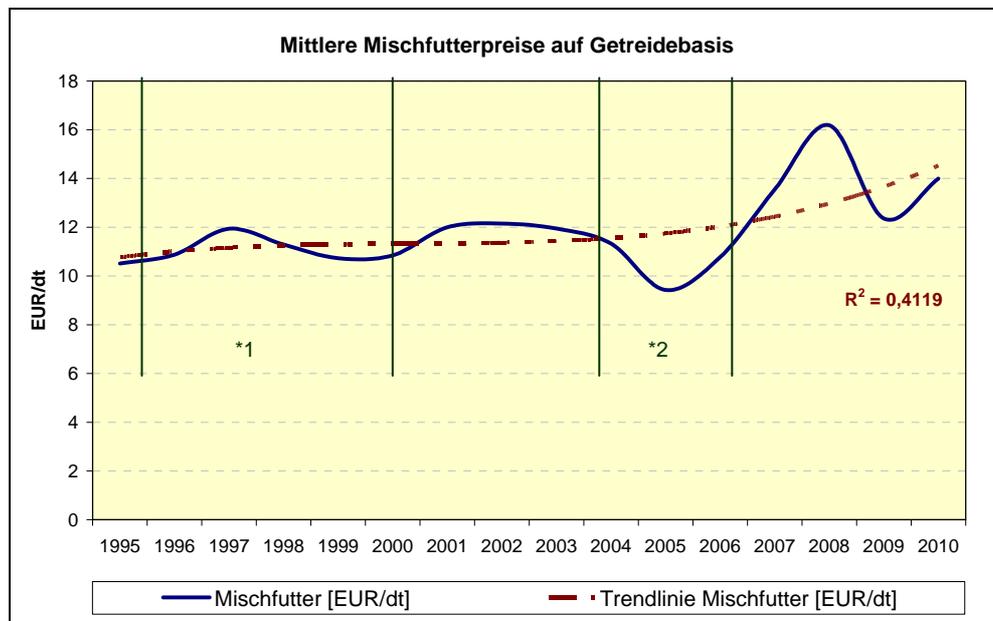


Abbildung 10: Mittlere Mischfutterpreise in EUR/dt

Quelle: Preisdaten LfULG, Stand 05/2011. Auswertungszeiträume: *1 Vorprojekte 1996-2002; *2 aktuelle Analyse.

Die Aufteilung der Direktkosten im Mittel der ausgewerteten Jahre zeigt die folgende Grafik.

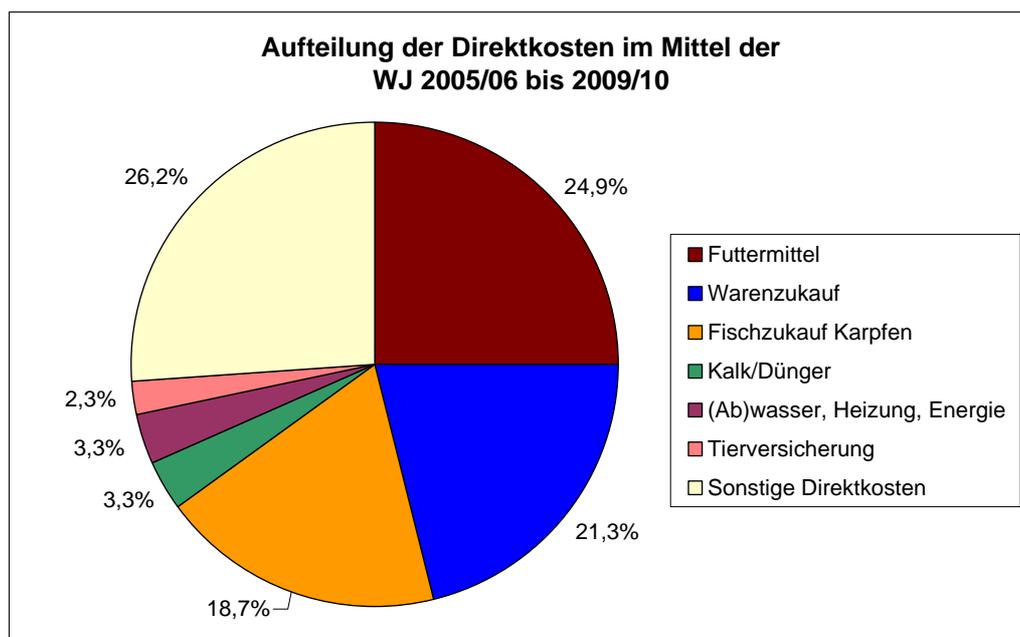


Abbildung 11: Anteile der Direktkosten im Mittel der Wirtschaftsjahre (WJ) in %

Die größten Anteile der Direktkosten sind Futter sowie Waren- und Satzfischzukauf. Die Entwicklung der drei Hauptdirektkosten im Zeitverlauf (im Mittel der Unternehmen) stellt die folgende Grafik dar.

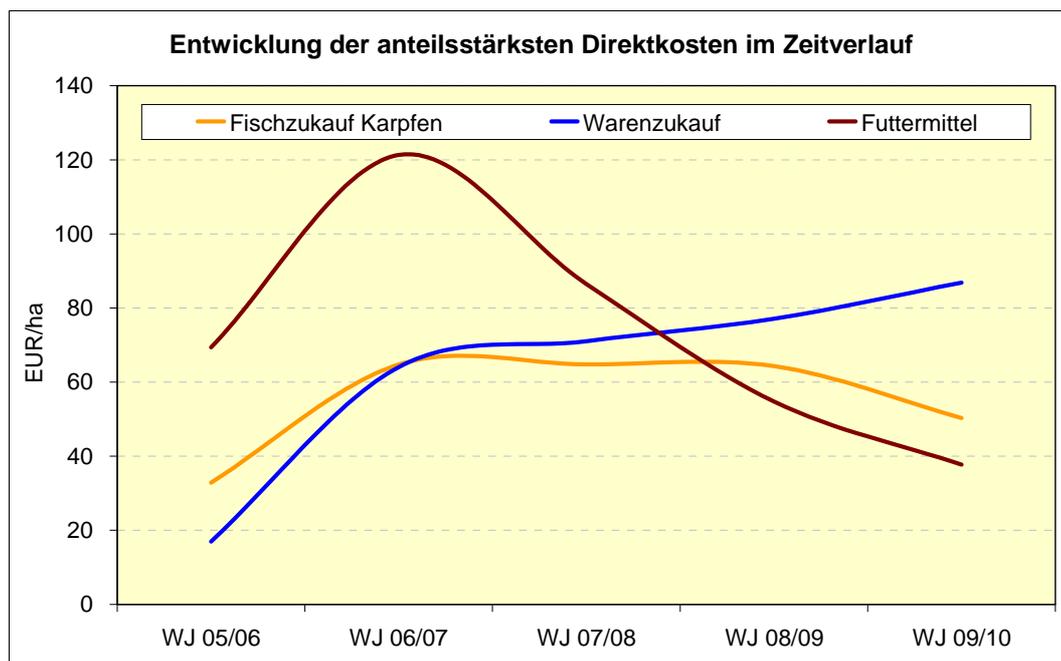


Abbildung 12: Entwicklung von Futter-, Fisch- und Warenczukaufkosten im Zeitverlauf

Insgesamt machen die Direktkosten jedoch nur etwa ein Viertel der Gesamtkosten der Unternehmen aus. Die anderen Kostenpositionen (Arbeit, Maschinen, Gebäude, Flächen und Sonstige) betragen im Mittel etwa 900 EUR/ha. Sie wiesen im Zeitverlauf nur geringe Schwankungen auf. Eine Ausnahme bildet hier die Entwicklung der Unterhaltungskosten der Gebäude, die stärkeren Schwankungen zwischen den Wirtschaftsjahren ausgesetzt war. Im Mittel der Unternehmen betragen die Kosten für die Gebäudeunterhaltung ~ 40 EUR/ha.

Den Hauptanteil der Kostenpositionen für Arbeit, Maschinen, Gebäude, Flächen und Sonstige haben dabei die Arbeits erledigungskosten (knapp 60 % der Gesamtkosten). In diesen sind jedoch – wie erwähnt – auch bewertete Lohnansätze mit dem „Löwenanteil“ von ca. 470 EUR/ha enthalten.

Ohne Berücksichtigung der Bewertungen für die eingesetzten, eigenen Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze, Pachtansatz) summierten sich die anderen Kostenpositionen auf durchschnittlich knapp 410 EUR/ha. Den größten Anteil daran haben noch immer die Arbeits erledigungskosten (34 % der Gesamtkosten), der Anteil der Direktkosten steigt jedoch in diesem Fall auf etwa 41 % der Gesamtkosten.

Die folgenden Grafiken verdeutlichen diese Berechnungen.

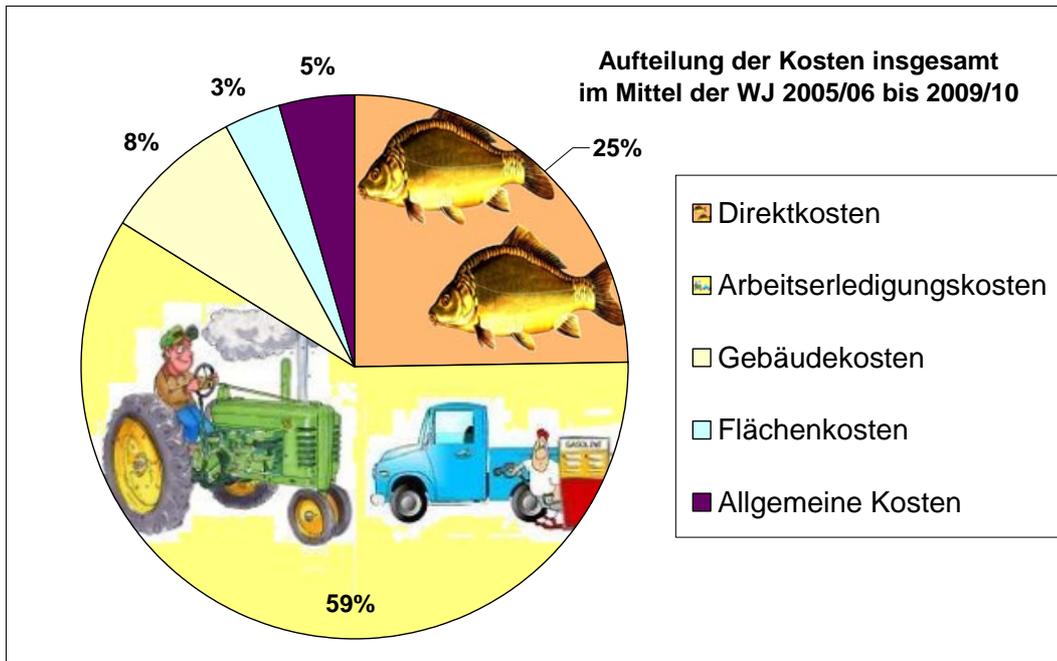


Abbildung 13: Aufteilung aller Kosten im Mittel der Betriebe und WJ (inkl. Ansätze für eigene Produktionsfaktoren)

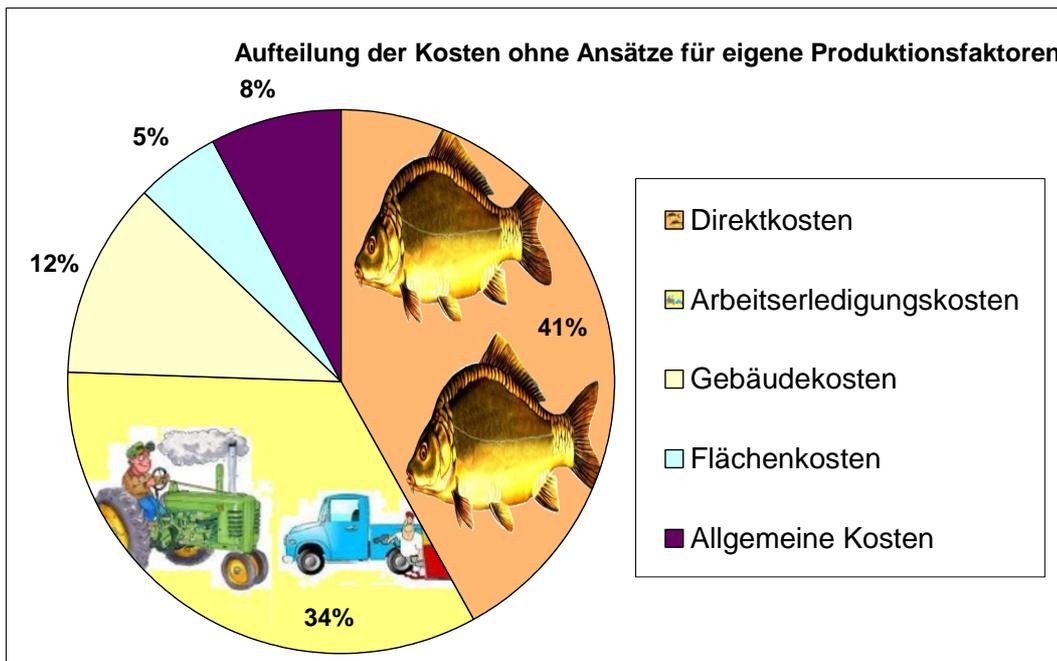


Abbildung 14: Aufteilung aller Kosten im Mittel der Betriebe und WJ (ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren)

Den Vergleich der drei möglichen Analysemethoden stellt die folgende Grafik dar. Sie enthält den steuerlichen Gewinn nach den zur Verfügung gestellten Finanzdaten („Gewinn aus GuV“) sowie die Betriebszweigergebnisse (BZE) nach dem DLG-Schema – einmal mit den o. g. Ansätzen für die eigenen Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital („BZE nach DLG“) und einmal ohne die Berücksichtigung der Entlohnungen für diese Produktionsfaktoren („BZE ohne Entlohnng.“).

Die Differenzen zwischen den steuerlichen Ergebnissen und der DLG-Auswertung ohne Entlohnung entstehen durch die Korrektur von Außerordentlichen, zeitraum- und/oder betriebsfremden Posten in der GuV.

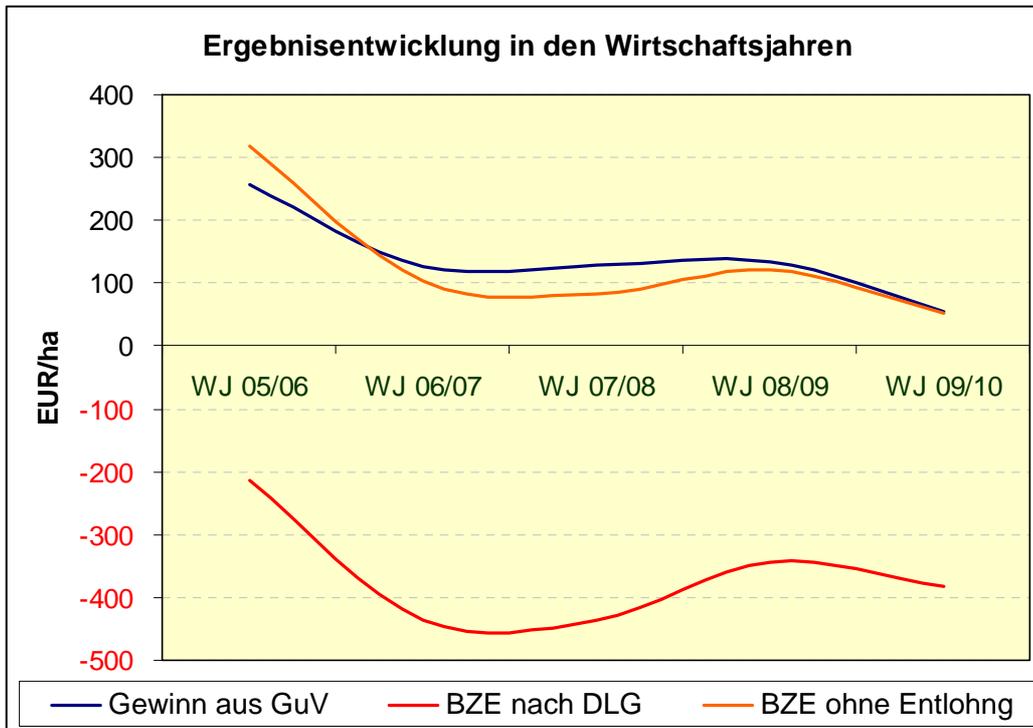


Abbildung 15: Ergebnisentwicklung der Jahresabschlüsse im Zeitverlauf

Rentabilität und Stabilität der Unternehmen

Zur Analyse der Produktivität und Stabilität der ausgewerteten Unternehmen wurden anhand der vorliegenden Finanzdaten die gemittelten Wirtschaftsjahresergebnisse nach folgenden Kennzahlen analysiert:

- Anteil Cashflow I + Personalaufwand am Unternehmensertrag in Prozent
- Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand in EUR/AK (**ohne** Lohnansatz)
- Bereinigte Gesamtproduktivität
- Relative Faktorentlohnung in Prozent

Zu den einzelnen Kennzahlen:

- ✓ Anteil Cashflow I + Personalaufwand am Unternehmensertrag in Prozent:
Der Cashflow stellt den im Unternehmen verfügbaren Geldzufluss dar (vereinfacht = Gewinn + zahlungsunwirksame Aufwendungen und Erträge, z. B. Abschreibungen/Rückstellungen). Diese Kennzahl ermöglicht eine Beurteilung der finanziellen Gesundheit eines Unternehmens, d. h. sie gibt Auskunft darüber, inwiefern ein Unternehmen im Rahmen des Umsatzprozesses die erforderlichen Mittel für die Substanzerhaltung und für Erweiterungsinvestitionen selbst erwirtschaften kann.

Der Unternehmensertrag beinhaltet alle im Zeitraum zugeflossenen Erträge. Das Verhältnis von Cashflow I + Personalaufwand am Unternehmensertrag sollte > 35 % sein. Dies konnte nur in den Wirtschaftsjahren (WJ) 05/06 und 08/09 erreicht werden. Der Cashflow (ohne Personalaufwand) sank im Auswertungszeitraum von ~ 300 auf ~ 80 EUR/ha. Dies kann als nicht mehr ausreichend für Schuldentilgung und Investitionen betrachtet werden.

- ✓ Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand in EUR/AK (**ohne** Lohnansatz)
Das Ordentliche Ergebnis gibt Aufschluss darüber, wie hoch das Ergebnis des eigentlichen Wirtschaftsbetriebes ist. Dazu wird das Ergebnis des Wirtschaftsjahres um außerordentliche und zeitraumfremde Einflüsse korrigiert. Die Berechnung zuzüglich Personalaufwand lässt einen Vergleich zwischen Einzelunternehmen mit Familienarbeitskräften und Unternehmen mit Lohnarbeitsverfassung zu. Der Bezug der Kennzahl auf die vorhandenen (Voll-)Arbeitskräfte gibt daher an, wie viel jede Arbeitskraft erwirtschaftet hat bzw. auch wie hoch die Entlohnung der Familienarbeitskräfte wä-

re. Sie sollte mindestens 15.000 EUR pro Arbeitskraft und Jahr betragen. Das konnte nur im ersten WJ erreicht werden.

- ✓ **Bereinigte Gesamtproduktivität**
Diese Kennzahl stellt die Summe aller Erträge (den bereinigten Betriebsertrag) der Summe aller Aufwendungen zuzüglich des Lohnansatzes (der bereinigte Betriebsaufwand) gegenüber. Sie gibt Aufschluss darüber, ob alle Aufwendungen gedeckt waren und die Familienarbeitskräfte entlohnt werden konnten. In diesem Fall ist das Ergebnis dieser Kennzahl > 1. Das konnte im Mittel der Unternehmen in keinem WJ erreicht werden.
- ✓ **Relative Faktorentlohnung in Prozent**
Diese Kennzahl dient der Beurteilung der Stabilität eines Unternehmens. Sie setzt das um Pacht-, Zins- sowie Personalaufwand bereinigte Ergebnis ins Verhältnis zu allen bewerteten Produktionsfaktoren, d. h. der Summe aus Personalaufwand und Lohnansatz, Pachtaufwand und Pachtansatz sowie gezahlte Zinsen und Zinsansatz. Damit werden also alle eigenen Produktionsfaktoren (Familienarbeitskräfte, eigener Boden, Eigenkapital) bewertet und berücksichtigt. Die relative Faktorentlohnung sollte > 75 % sein. Dies konnte im Mittel in keinem WJ erreicht werden.

Tabelle 9: Kennzahlen zur Rentabilität und Stabilität im Zeitverlauf

Zeitraum	WJ	WJ 05/06	WJ 06/07	WJ 07/08	WJ 08/09	WJ 09/10
Anzahl ausgewertete Unternehmen/WJ	Anz.	4	9	10	9	8
Anteil Cashflow I + Personalaufwand am Unternehmensertrag in %						
Cashflow I + inkl. Personalaufwand	EUR/ha	413,23	251,05	265,99	326,24	265,82
Unternehmensertrag	EUR/ha	930,10	1.028,67	877,22	821,93	827,90
Ergebnis	%	44,43	24,41	30,32	39,69	32,11
Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand in €/AK (OHNE Lohnansatz)						
Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand	EUR/ha	384,87	152,22	169,74	283,86	271,03
Arbeitskräfte insgesamt	Anz./Betrieb	5,34	5,80	5,87	6,06	6,15
Ergebnis	EUR/AK	18.796	7.434	8.290	13.863	13.236
Bereinigte Gesamtproduktivität						
Bereinigter Ertrag	EUR/ha	897,27	965,51	809,26	814,16	826,67
Bereinigter Aufwand (inkl. Lohnansatz)	EUR/ha	1.100,32	1.414,43	1.240,63	1.131,31	1.156,83
Ergebnis	[soll >= 1 sein]	0,82	0,68	0,65	0,72	0,71
Relative Faktorentlohnung in %						
Um Pacht-, Zins-, Personalaufwand bereinigtes Ergebnis	EUR/ha	311,95	223,65	241,70	342,29	326,08
Zu entlohnende Faktoren (AK, Kapital, Boden)	EUR/ha	672,28	689,90	699,62	683,19	674,82
Ergebnis	%	46,40	32,42	34,55	50,10	48,32

Die Entwicklung der einzelnen Kennzahlen bestätigt die oben getroffenen Ausführungen: Während der Unternehmensertrag im Zeitverlauf um ~ 20 % zurückging, wuchsen die Aufwendungen um ~ 20 %. In der Folge sank der Cashflow um etwa 40 %.

Die Arbeitskräfte erwirtschafteten im Mittel aller Auswertungen knapp 11.400 EUR pro AK und Jahr. Dies reicht nicht zur vollständigen Entlohnung der Arbeitskräfte. Dabei erwirtschaftete das beste Unternehmen ~ 28.600 EUR/AK, das schlechteste wies dagegen einen Verlust i.H.v. fast 14.500 EUR/AK auf.

Der bereinigte Aufwand (inkl. Lohnansatz) überstieg in allen Abrechnungen den bereinigten Ertrag. Im Mittel aller Auswertungen lag der bereinigte Aufwand **ohne** Lohnansatz nur um etwa 100 EUR/ha unter der Höhe des Ertrages. Das bedeutet, dass vom durchschnittlich benötigten Lohnansatz i.H.v. ~ 475 EUR/ha nur etwa 100 EUR/ha für die nicht entlohnenden Arbeitskräfte und die Entlohnung der anderen eigenen Produktionsfaktoren zur Verfügung stand.

Die eigenen Produktionsfaktoren wurden im Mittel zu ~ 40 % entlohnt.

2.4 Vergleich mit Ergebnissen der vorangegangenen Projekte

Die Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft untersuchte bereits in zwei vorherigen Projekten die Wirtschaftlichkeit der sächsischen Karpfenteichwirtschaft²⁸.

Dazu wurden für die Zeiträume von 1996 bis 2002 betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Daten von sächsischen Unternehmen analysiert. In die Auswertung gingen jeweils 11 Teichwirtschaften ein. Die Auswertung erfolgte in dreijährigen Mittelwerten für die Zeiträume 1996 – 1999 und 1999 – 2002²⁹. Die Daten der Vorprojekte wurden nach der DLG-Methodik dargestellt und wie in der genannten Quelle übernommen.

Als Vergleich werden sowohl die aus der Gewinnermittlung entnommenen Finanzdaten ohne Bewertungen des Karpfenver- und -zukaufs (um Faktorkosten ergänzte Finanzdaten aus Kap. 2.3, Tabelle 10) als auch die mit Preisen für mengenmäßigen Karpfenver- und -zukauf bewerteten Ergebnisse (Tabelle 11) dargestellt. Die erste Tabelle stellt damit den finanziell wirksamen Handel mit Karpfen dar, die zweite Tabelle ergänzt dies mit der wertmäßigen Darstellung des Tiereinsatzes und -ertrages.

Auffällig bei der Betrachtung der Daten aus den vorherigen Erfassungen ist die geringere Teichfläche in ha pro Betrieb im Vergleich zu dieser Auswertung. Während die mittlere Teichfläche in den Vorprojekten lediglich 126 ha betrug, hatten die nun ausgewerteten Unternehmen im Mittel 285 ha Teichfläche pro Betrieb. Die möglichen Ursachen dafür dürften einerseits in nicht identischen Betrieben zwischen den Vorprojekten und dieser Auswertung, andererseits in starken Flächen- und Pachtverschiebungen zwischen den Unternehmen im Zeitraum von 2005 bis 2007 liegen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass in den Vorprojekten nur Flächen mit Speisefischproduktion berücksichtigt wurden, während in diese Auswertung generell die **Gesamtteichflächen** der Unternehmen einfließen (die Einzelauswertungen in Kap. 3 und 4 dieses Berichts greifen zwar Teilmengen der Flächen heraus, die Kosten für Gebäude, Flächen und Sonstiges wurden jedoch immer auf die Gesamtfläche verteilt). Dies ist bei der Betrachtung der Daten zu beachten. Die vollständige Tabelle findet sich in Kap. 7.

Tabelle 10: Zusammenfassender Vergleich der Finanzdaten mit den Vorprojekten seit 1996 (Karpfen unbewertet, d.h. nur Geldfluss)

Bezeichnung	WJ	Dreijährige Mittel			Fünfjähriges Mittel
		1996 - 1999	1999 - 2002	07/08 - 09/10	05/06 - 09/10
Betriebe	Anzahl	11	11	10	10
Mittlere Abfischmenge in kg/ha *		641	623	407	407
Mittlere bewirtschaftete Teichfläche in ha		126	126	294	288
Leistungen	ME				
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.459	1.396	327	348
Sonstige Erlöse	EUR/ha	624	645	469	493
Summe Leistungen	EUR/ha	2.083	2.041	796	841
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung Karpfen	EUR/ha	339	408	60	59
Futtermittel	EUR/ha	239	210	61	76
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	106	103	170	178
Summe Direktkosten	EUR/ha	684	721	292	312
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	1.399	1.320	504	528
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	915	1.008	715	712
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	484	312	-211	-184
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	177	143	97	106
Summe Flächenkosten	EUR/ha	45	42	37	38
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	131	133	44	55
Summe Kosten	EUR/ha	1.952	2.047	1.186	1.223
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	131	-6	-390	-383
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	505	407	87	114

* Im dreijährigen Mittel von 07/08 - 09/10 und im fünfjährigen Mittel 05/06 - 09/10 **nur KHV-Kz = 0**.

²⁸ Ökonomie der Karpfenteichwirtschaft. Schriftenreihe der LfL, Heft 1 – 10. Jahrgang 2005.

²⁹ Ökonomie der Karpfenteichwirtschaft. Schriftenreihe der LfL, Heft 1 – 10. Jahrgang 2005. S. 32

Die produktionstechnischen Unterschiede zwischen den Untersuchungen liegen, wie bereits erwähnt, in den geringeren bewirtschafteten Teichflächen pro Betrieb der Vorjahresauswertungen. Während in den Vorjahren pro Betrieb nur 126 ha bewirtschaftet wurden, betrug die mittlere Teichfläche in der aktuellen Auswertung etwa 290 ha.

Die durchschnittlichen Abfischmengen sanken von > 640 kg pro ha (1996 - 2002) auf ~ 407 kg pro ha im aktuellen Auswertungszeitraum (für KHV-negative Teiche). Dieser Ertragsrückgang ist nicht nur auf den Ausbruch von KHV zurückzuführen, sondern stellt auch bereits die Reaktion der Teichwirte auf den Ausbruch der Seuche dar. Dies soll im Folgenden noch näher beleuchtet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die nach DLG-Methode bewerteten wirtschaftlichen Ergebnisse im Vergleich mit den Vorprojekten. Dazu wurden (zusätzlich zur Entlohnung der Produktionsfaktoren mit Lohn- und Zinsansätzen) der Ver- und Zukauf der Karpfen bewertet und ergänzt.

Tabelle 11: Zusammenfassender Vergleich der Wirtschaftlichkeit mit den Vorprojekten seit 1996 (Karpfen in allen Ergebnissen bewertet)

Bezeichnung	WJ	Dreijährige Mittel			Fünfjähriges Mittel
		1996 - 1999	1999 - 2002	07/08 - 09/10	05/06 - 09/10
Betriebe	Anzahl	11	11	10	10
Mittlere Abfischmenge in kg/ha *		641	623	407	407
Mittlere bewirtschaftete Teichfläche in ha		126	126	294	288
Leistungen	ME				
Verkauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	1.459	1.396	1.113	1.106
Sonstige Erlöse	EUR/ha	624	645	493	479
Summe Leistungen	EUR/ha	2.083	2.041	1.607	1.587
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	339	408	615	607
Futtermittel	EUR/ha	239	210	64	79
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	106	103	224	220
Summe Direktkosten	EUR/ha	684	721	903	906
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	1.399	1.320	706	681
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	915	1.008	902	899
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	484	312	-196	-217
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	177	143	88	92
Summe Flächenkosten	EUR/ha	45	42	59	64
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	131	133	47	49
Summe Kosten	EUR/ha	1.952	2.047	2.007	2.021
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	131	-6	-379	-416
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	505	407	259	233

* Im dreijährigen Mittel von 07/08 - 09/10 und im fünfjährigen Mittel 05/06 - 09/10 nur KHV-Kz = 0.

Die Gesamtleistungen pro ha sanken zwischen beiden Zeiträumen um etwa 400 EUR/ha auf ca. 1.600 EUR/ha. Die Ursachen sind einerseits geringere Abfischerträge und andererseits auch eine Verringerung der mittleren sonstigen Erträge pro ha. In diesen sind beispielsweise auch Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen und andere Beihilfen enthalten.

Der geringere Abfischertrag resultiert sowohl aus den gestiegenen Verlusten durch KHV als auch aus Anpassungsreaktionen der Teichwirte auf die Seuche. So wurde ein Großteil der Teiche mit geringeren Besatzdichten bewirtschaftet und die Intensität der Bewirtschaftung verringert. Dass trotzdem die Besatzkosten (Zukauf/Zuversetzung Karpfen) pro ha angestiegen sind, ist eine Folge der gestiegenen Preise für die benötigte KHV-freie Brut bzw. vorgestreckte Fische (Kv).

Die eingeschränkte Intensität der Produktion führte darüber hinaus zu einer verringerten Aufwandsmenge und damit auch verringerten Kosten für Futtermittel pro ha, obwohl die Futterpreise in den Vorprojekten im Mittel um 2 EUR/dt niedriger waren als in der aktuellen Auswertung. So wurden bereits etwa 16 % der Teiche bzw. der Teichflächen trotz Besatz nicht gefüttert (< 1 kg Futter pro 1 kg Besatz). Der größte Anteil der gefütterten Teiche liegt dabei in der Altersklasse K1 (fast 90 % der mit K1 besetzten Teiche wurden gefüttert). Die größte Futtermenge wurde in den Altersklassen K0/Kv gefüttert – die Futtermenge betrug hier im Mittel fast 35 kg Futter pro kg Besatz. Weitere Daten zur Fütterung finden sich in Kap. 3.5.

Die Unterschiede in den bewirtschafteten Teichflächen pro Betrieb (126 ha zu 290 ha) hatten auch Einflüsse auf die Verteilung der Fixkosten pro ha. Insbesondere die Maschinen- und Gebäudekosten konnten durch die größere Fläche pro Betrieb besser verteilt werden. So sanken bspw. die Kosten für Maschinenabschreibungen und -unterhaltung von etwa 220 EUR/ha auf etwa 32 EUR/ha. Die Gebäudekosten sanken im gleichen Zeitraum von etwa 160 EUR/ha auf 90 EUR/ha.

Insgesamt ergibt sich ein um fast 50 % verringertes Betriebszweigergebnis (ohne Faktorkosten) mit einem noch weiter sinkenden Trend (siehe auch Kap. 2.3).

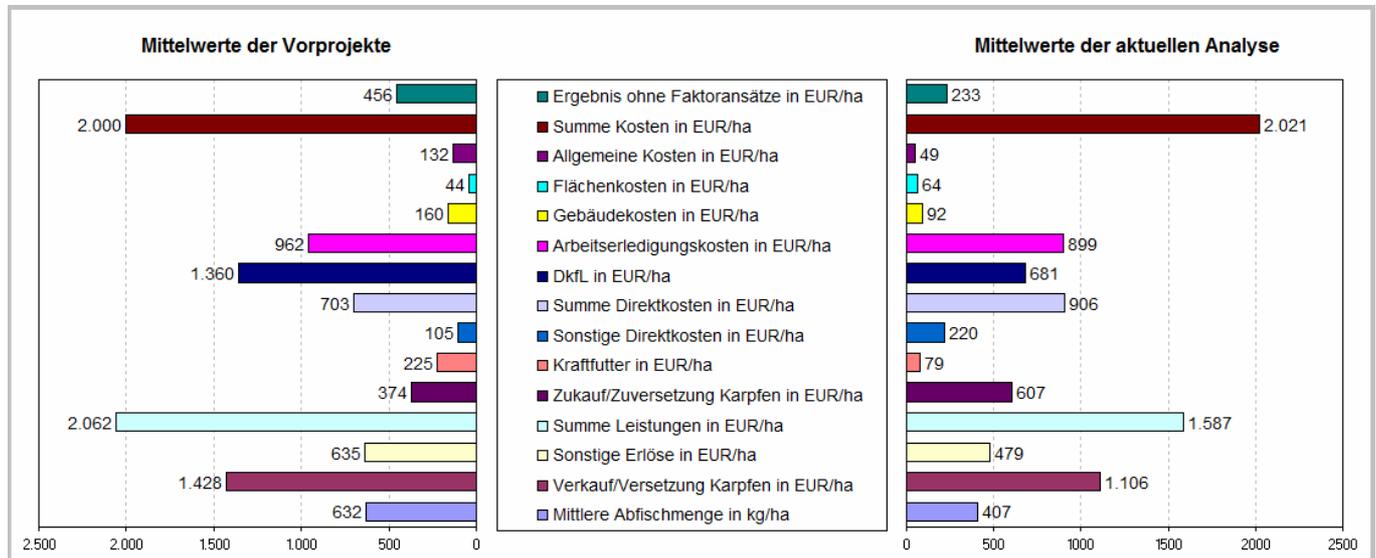


Abbildung 16: Grafischer Vergleich der Mittelwerte (Vorprojekte und aktuelle Analyse)

3 Analyse der Altersklassen und Produktionstechnik

3.1 Ergebnisse für die K1-Produktion

Die finanziellen und produktionstechnischen Daten der Betriebe wurden anhand der vorhandenen Teichbücher auf die einzelnen Teiche bezogen. Dabei wurde bei der Analyse großen Wert auf die Erfassung der folgenden pro Teich vorhandenen Daten gelegt:

- Schlagfläche der Teiche
- Besatz und Abfischung in Stück und Masse (kg), nach Altersklassen getrennt
- Fütterung
- Kalkung, unterteilt in Grundkalkung (mit Kalkmergel) und Sanierungskalkung (mit Branntkalk)

Jeder Teich wurde in der Folge mit einem KHV-Kennzeichen (KHV-Kz, siehe Kap. 2.2 und 4) und einem Sanierungskennzeichen (San-Kz, siehe Kap. 4.3) versehen. Dabei gelten die Kennzeichnung = 0 für „negativ“ (kein KHV bzw. keine Sanierung im Auswertungsjahr), = 1 für „positiv“ im aktuellen Auswertungsjahr und = 2 oder 3 für „positiv“ im Vor- bzw. Vorvorjahr ohne einen positiven Befund im aktuellen Auswertungsjahr.

Die finanziellen Daten der Betriebe wurden im Allgemeinen in den jeweiligen Zeiträumen auf die Gesamtflächen des Betriebes aufgeteilt. Die Bewertung von Besatz, Abfischung, Fütterung und Kalkung erfolgte dagegen teichbezogen. Die dazu verwendeten Preise finden sich in Kap. 1.4. Zusätzlich erfolgte eine Bewertung der Faktorkosten für die Entlohnung der eigenen Produk-

tionsfaktoren (Lohnansatz, Pacht- und Zinsansätze) nach der DLG-Methode. Die Ergebnisse werden nachfolgend teichbezogen nach der DLG-Methode dargestellt, gefiltert jeweils nach Produktionsstufen, KHV-Kz, San-Kz bzw. Futteraufwand usw. Bei der Filterung nach dem Besatz wurden die jeweiligen Teiche ausgewählt, die auch tatsächlich einen Besatz in der Altersklasse aufwiesen, unabhängig davon, ob auch eine Abfischung erfolgte. Die Altersklasse K0 und Kv wurde aufgrund einzeln zu kleiner Stichproben zu einer Auswertung zusammengefasst.

Die folgende Tabelle stellt die Zusammenfassung der KHV-negativen Teiche der K1-Produktion dar (Besatz mit den Altersklassen K0 und Kv). Die vollständige Tabelle findet sich in Kap. 7 (Tabelle 42).

Tabelle 12: Zusammenfassung K1-Produktion, KHV-negativ (KHV-Kz = 0)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	79	15	18	13	14
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	17,2	0	0	0	0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,57	1.121,15	1.332,10	1.014,82	1.556,33
Sonstige Erlöse	EUR/ha	474,51	381,49	491,31	430,65	578,54
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	1.502,64	1.823,41	1.445,47	2.134,86
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	702,30	1.093,66	640,24	383,41	844,07
Futtermittel	EUR/ha	54,32	55,52	60,72	39,08	56,26
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	192,76	168,60	168,34	153,59	240,33
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	1.317,78	869,32	576,08	1.140,66
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	184,86	954,08	869,39	994,21
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	922,68	870,21	948,34	916,60	922,57
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-685,34	5,74	-47,21	71,64
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	102,94	60,58	56,92	67,82
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	76,39	52,44	53,20	57,10
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	58,31	46,25	40,70	50,22
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	2.425,63	2.027,50	1.674,34	2.329,30
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-922,99	-96,83	-108,41	-30,22
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)						
	EUR/ha	383,38	-187,69	555,96	541,07	639,35

Weil sich der Besatz von 2007 bis 2009 von etwa 3,5 auf 5,2 kg pro ha entwickelte und im Jahr 2010 auf fast 15 kg pro ha anstieg, erhöhten sich auch die Abfischmengen im Zeitverlauf von 2007 bis 2010 von 270 auf etwa 560 kg pro ha Teichfläche. Dies schlug sich in steigenden Verkaufserlösen nieder. Die Sonstigen Erlöse der Altersklasse K0/Kv entwickelten sich nicht im gleichen Maße positiv – sie weisen jedoch einen sichtbaren positiven Trend auf.

Dieser Trend ist (mit Ausnahme des Jahres 2007) auch bei den sonstigen Direktkosten sowie Arbeiterledigungs-, Gebäude-, Flächen- und allgemeinen Kosten zu beobachten. Trotzdem wurden in dieser Altersklasse auch in den KHV-negativen Teichen nur negative Betriebszweigergebnisse erzielt. Aufgrund der hohen Besatzkosten konnte 2007 auch kein positives Ergebnis ohne Faktorkosten erzielt werden, im Mittel und in den anderen Jahren war dies jedoch zu erreichen. Durch das günstige Besatz-Abfischverhältnis konnte so im Mittel ein Ertrag ohne Faktorkosten von etwa 500 EUR pro ha erreicht werden. Weil ~ 75 % aller mit K0/Kv besetzten Teiche KHV-negativ waren, schlägt sich dies auch im Mittel über alle KHV-Kz nieder.

Einen akut positiven KHV-Befund (KHV-Kz = 1) wiesen in der Altersklasse K0/Kv nur 10 Teiche auf (davon ein Teich im Jahr 2010: nicht dargestellt). Inwieweit unerkannte positive Befunde – insbesondere im Jahr 2007 – bestanden, lässt sich nicht feststellen, weil aufgrund der geringen Größe der Fische i. d. R. in dieser Altersklasse keine Verluste zu beobachten bzw. zu finden sind. Die Jahre 2008 und 2009 sind mit vier bzw. fünf KHV-positiven Teichen zwar darstellbar, die Auswertung sollte aufgrund der geringen Stichprobenanzahl jedoch nicht überbewertet werden. Schwierig zu beurteilen ist hierbei vor allem der stark schwankende Besatz der Teiche (zwischen 3,5 und ~ 150 kg pro ha), der bereits eine Reaktion der Teichwirte auf den Aus-

bruch der Seuche zeigt. Dabei ist vor allem in den Jahren nach einem positiven KHV-Befund eine Verringerung der Besatzmenge zu beobachten. In der Folge gingen in diesen Teichen auch die Abfischmengen und Erträge zurück. Im Gegenzug ist eine Erhöhung des Wareneinkaufs für den Handel (bspw. im Hofladen) zu beobachten. Dies allein konnte jedoch die fehlenden Erträge nicht ausgleichen – die um etwa 1.000 EUR pro ha niedrigeren Leistungen verringern daher bei gleicher Festkostenbelastung pro ha das Betriebszweigergebnis der KHV-positiven Teiche im Vergleich zu den negativen Teichen ebenfalls um etwa diesen Betrag. Auch ohne die Berücksichtigung der Faktorkosten konnte daher nur ein negatives Ergebnis von etwa 500 EUR pro ha erzielt werden.

Die folgende Tabelle stellt dies als Zusammenfassung dar (vollständig in Tabelle 43).

Tabelle 13: Zusammenfassung K1-Produktion, KHV-positiv (KHV-Kz = 1)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz			
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009	KHV-Kz 1 2008-10
Jahr					
Anzahl Nennungen	Anz.	79	4	5	10
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		17,2	95,2	61,7	74,6
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,57	95,98	686,10	411,37
Sonstige Erlöse	EUR/ha	474,51	465,17	383,24	415,53
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	561,15	1.069,34	826,90
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	702,30	185,23	1.107,67	673,55
Futtermittel	EUR/ha	54,32	67,81	4,11	34,47
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	192,76	229,24	227,48	209,83
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	482,29	1.339,26	917,85
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	78,86	-269,92	-90,95
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	922,68	938,19	946,46	936,57
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-859,33	-1.216,38	-1.027,52
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	67,18	56,49	61,97
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	75,37	58,38	63,48
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	53,87	24,87	38,54
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	1.616,90	2.425,47	2.018,40
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-1.055,75	-1.356,13	-1.191,50
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	383,38	-431,67	-675,81	-530,43

Unter der Berücksichtigung der KHV-Kz 2 und 3 verbessert sich das Ergebnis dieser Altersklasse. Es weist im Mittel nun Ergebnisse analog den KHV-negativen Teichen (KHV-Kz = 0) auf. Auch die bereits teilweise wieder erfolgte Erhöhung des Besatzes in den KHV-Kz 3 (im KHV-Kz = 2 in geringerem Umfang) hat einen positiven Einfluss auf den Ertrag und das Betriebszweigergebnis. Dies stellt die folgende Tabelle dar (gesamt siehe Tabelle 44).

Tabelle 14: Zusammenfassende Übersicht K1-Produktion

	Besatz mit	K0 + Kv	K0 + Kv	K0 + Kv	Alle Altersklassen K0 - K3
KHV-Kz	ME	KHV-Kz 0 bis 3	KHV-Kz 1-3	KHV-Kz 0	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$)
Jahr		Mittelwerte 2007 - 2010	2007-10	2007-10	2007-2010
Anzahl Nennungen	Anz.	79	19	60	1086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		17,2	57,6	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,57	1.261,40	1.262,94	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	474,51	485,38	471,06	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	1.746,78	1.734,00	1.585,72
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	702,30	565,83	745,51	607,44
Futtermittel	EUR/ha	54,32	56,30	53,69	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	192,76	226,69	182,01	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	848,81	981,21	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	897,97	752,79	679,40
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	922,68	944,04	915,92	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskosten- freie Leistung	EUR/ha	-134,98	-46,07	-163,13	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	68,18	72,06	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	63,87	59,97	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	51,09	48,99	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	1.976,00	2.126,75	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-229,21	-301,49	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	383,38	406,62	375,12	224,03

Die folgende Grafik stellt die K1-Produktion nach KHV-Kennzeichnung dar. Dazu wurden das Mittel aller Teiche mit K1-Produktion den KHV-positiven (KHV-Kz = 1) und KHV-negativen (KHV-Kz = 0) gegenübergestellt.

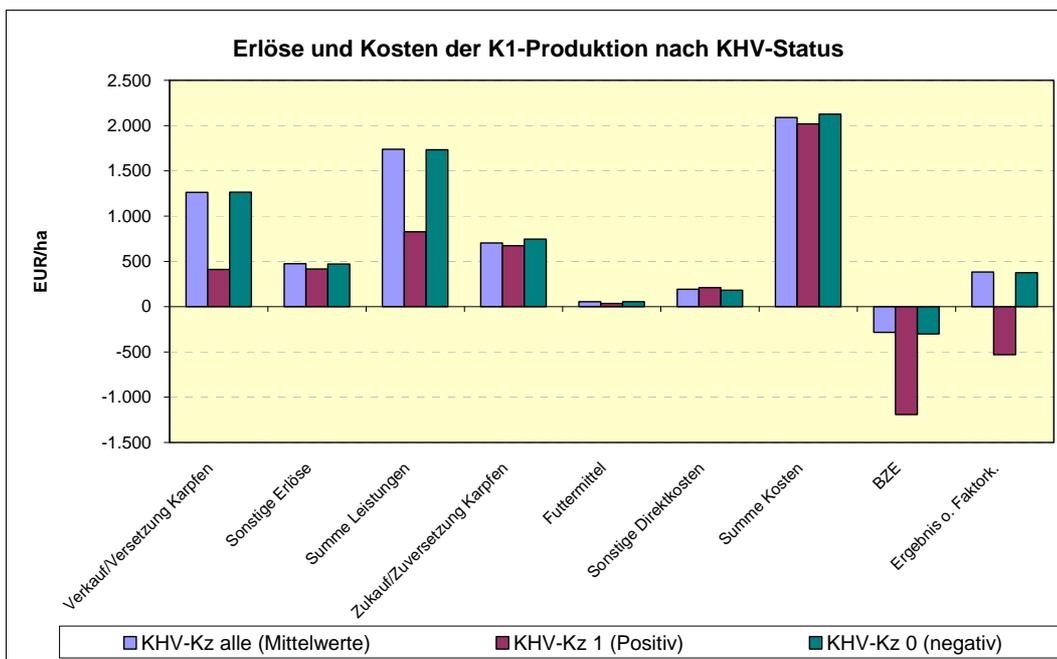


Abbildung 17: Ausgewählte Erlöse und Kosten der K1-Produktion

3.2 Ergebnisse für die K2-Produktion

Die K2-Produktion (Besatz mit der Altersklasse K1) weist einen sehr homogenen Datenbestand auf. Die größten Schwankungen in den Ergebnissen sind hier zwischen KHV-positiven und negativen Teichen zu beobachten. Während die negativen Teiche einen gleichmäßigen Besatz von etwa 100 bis knapp 150 kg pro ha und damit auch eine geringe Schwankung in den Erträgen aufweisen, verringerte sich bereits der Besatz der KHV-positiven Teiche und der Ertrag schwankt zwischen Totalausfällen aufgrund der Seuche und Erträgen von über 500 kg pro ha.

Die gestiegenen Futtermittelpreise im Jahr 2007 machten sich jedoch in allen Teichen bemerkbar. Im Mittel betragen die Futterkosten im Jahr 2007 etwa 155 EUR pro ha und damit fast doppelt so viel wie im Mittel aller Datensätze in dieser Altersklasse. Einen ähnlichen Effekt hatten – unabhängig vom KHV-Status – die erhöhten Kosten für Gebäudepacht und -unterhaltung im Jahr 2007. Beides verschlechterte daher das Betriebszweigergebnis dieser Altersklasse im Jahr 2007 noch zusätzlich zum Seuchenstatus der Betriebe.

Die folgenden Tabellen stellen dies als Zusammenfassung dar (vollständig in Tabelle 45 und Tabelle 46).

Tabelle 15: Zusammenfassung K2-Produktion, KHV-negativ (KHV-Kz = 0)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	246	44	25	25	36
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		31,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.050,73	1.606,03	1.391,82	1.035,31	1.142,82
Sonstige Erlöse	EUR/ha	461,17	413,96	507,19	478,48	481,45
Summe Leistungen	EUR/ha	1.511,90	2.019,98	1.899,01	1.513,79	1.624,27
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	539,65	621,73	483,66	414,46	503,26
Futtermittel	EUR/ha	86,96	165,39	81,07	56,77	77,88
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	207,45	214,46	135,15	173,65	192,41
Summe Direktkosten	EUR/ha	834,06	1.001,59	699,87	644,88	773,55
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	677,84	1.018,39	1.199,14	868,92	850,72
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	904,50	906,31	968,09	940,02	913,31
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-226,66	112,08	231,04	-71,10	-62,59
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	96,94	125,58	83,36	89,77	100,39
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,29	87,22	50,06	46,75	59,50
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,73	64,77	48,51	49,50	51,66
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,82	2.185,47	1.849,90	1.770,91	1.898,42
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-422,24	-165,49	49,11	-257,12	-274,14
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	254,15	549,41	667,22	378,66	407,54

Tabelle 16: Zusammenfassung K2-Produktion, KHV-positiv (KHV-Kz = 1)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2007	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009	KHV-Kz 1 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	246	15	24	17	20
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		31,3	64,3	66,6	69,1	80,2
Leistungen						
Verkauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	1.050,73	726,46	568,73	550,08	479,00
Sonstige Erlöse	EUR/ha	461,17	394,08	420,96	507,99	489,65
Summe Leistungen	EUR/ha	1.511,90	1.120,54	989,70	1.058,07	968,66
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	539,65	425,30	293,06	516,04	568,76
Futtermittel	EUR/ha	86,96	124,89	43,19	38,90	89,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	207,45	137,96	195,53	264,29	275,78
Summe Direktkosten	EUR/ha	834,06	688,15	531,78	819,23	933,82
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	677,84	432,39	457,92	238,85	34,84
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	904,50	891,38	847,34	921,09	890,73
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-226,66	-458,98	-389,42	-682,24	-855,90
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	96,94	100,21	57,33	91,72	97,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,29	83,84	70,95	53,16	64,94
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,73	62,24	42,41	48,55	37,82
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,82	1.825,81	1.566,14	1.933,75	2.024,76
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-422,24	-705,27	-565,03	-875,67	-1.056,10
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	254,15	14,94	125,24	-248,05	-371,67

Der Ertragsrückgang zwischen KHV-positiven und -negativen Teichen ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich (vollständig Tabelle 47). Während der Besatz der KHV-negativen Teiche nur leicht höher gegenüber den KHV-positiven Teichen ist, betrug die Abfischmenge der KHV-positiven Teiche nur etwa die Hälfte. Dies führte zu einer Differenz von etwa 500 EUR pro ha, sowohl in den Leistungen als auch im Ergebnis.

Tabelle 17: Zusammenfassende Übersicht K2-Produktion

KHV-Kz	Besatz mit	K1	K1	K1	Alle Altersklassen K0 - K3
	ME	KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte	KHV-Kz 1-3	KHV-Kz 0	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\emptyset = 0,49$)
Jahr	Anz.	2007 - 2010	2007-10	2007-10	2007-2010
Anzahl Nennungen		246	116	130	1086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		31,3	66,3	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.050,73	741,34	1.326,81	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	461,17	459,13	462,99	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.511,90	1.200,47	1.789,79	1.585,72
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	539,65	558,85	522,51	607,44
Futtermittel	EUR/ha	86,96	67,80	104,05	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	207,45	232,34	185,25	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	834,06	858,98	811,82	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	677,84	341,49	977,97	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	904,50	879,72	926,61	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-226,66	-538,23	51,36	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	96,94	89,48	103,60	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,29	70,33	64,61	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,73	45,86	55,08	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,82	1.914,85	1.961,72	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-422,24	-707,67	-171,93	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)					
	EUR/ha	254,15	-26,25	499,94	224,03

Die grafische Zusammenfassung der K2-Produktion zeigt die Abweichungen des Mittels von KHV positiv und negativen Zeichen.

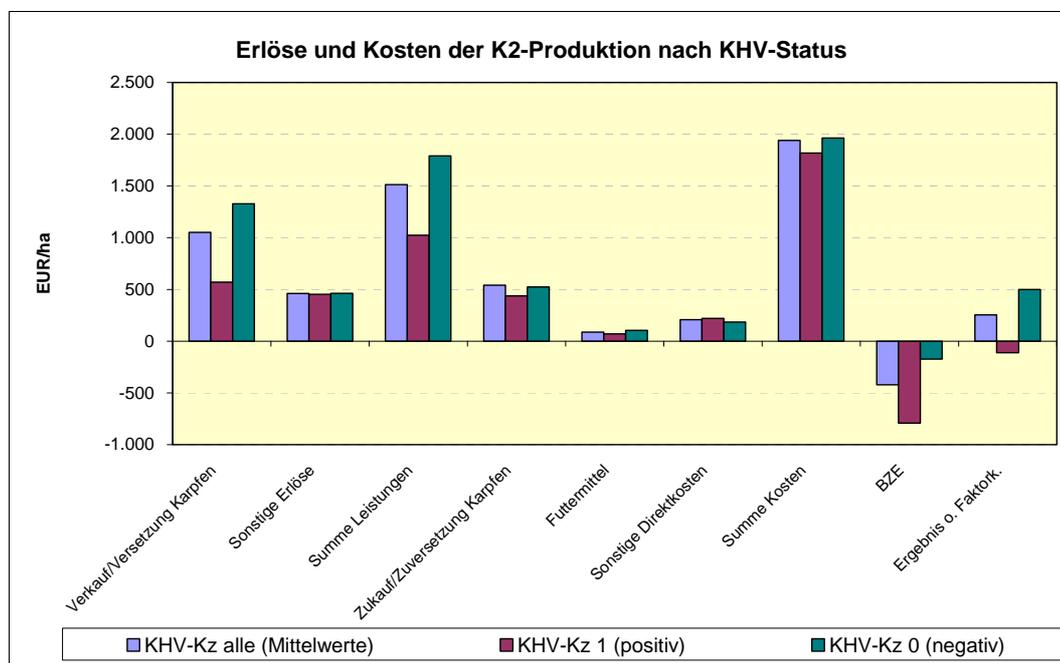


Abbildung 18: Ausgewählte Erlöse und Kosten der K2-Produktion

3.3 Ergebnisse für die K3-Produktion

Der höhere Futtermittelpreis im Jahr 2007 findet auch in der K3-Produktion ihren Niederschlag in höheren Futtermittelkosten, unabhängig vom KHV-Status. Der K2-Besatz betrug in diesen Teichen im Mittel 250 kg pro ha, wobei ein bis zu 50 % geringerer Besatz in den Jahren bzw. Teichen nach einem akuten KHV-Ausbruch (d.h. KHV-Kz = 2) ermittelt wurde.

Innerhalb der Gruppierung der KHV-negativen Teiche findet ein etwas höherer Besatz in den Jahren 2008 und 2009 seinen Niederschlag in höheren Abfischerträgen und finanziellen Leistungen in diesen Jahren (vollständig Tabelle 48). Die verringerte Leistung im Jahr 2010 hat seine Ursache in um etwa 15 % geringeren Abfischergebnissen als in den Vorjahren (trotz gleichem Besatz).

Tabelle 18: Zusammenfassung K3-Produktion, KHV-negativ (KHV-Kz = 0)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr	Anz.	351	77	58	48	43
Anzahl Nennungen						
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		14,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	922,12	984,80	1.121,93	1.188,28	842,85
Sonstige Erlöse	EUR/ha	484,23	458,81	498,85	538,38	478,15
Summe Leistungen	EUR/ha	1.406,35	1.443,61	1.620,78	1.726,67	1.321,00
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	822,26	774,98	824,68	919,36	856,05
Futtermittel	EUR/ha	94,01	154,22	81,73	58,15	95,04
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	226,96	241,41	187,89	247,79	209,09
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.143,23	1.170,62	1.094,30	1.225,30	1.160,18
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	263,12	272,99	526,48	501,37	160,82
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	919,49	921,55	944,34	928,19	938,02
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-656,37	-648,56	-417,86	-426,82	-777,21
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	99,23	110,55	88,50	84,22	127,02
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,50	80,19	55,13	48,92	49,38
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	51,20	52,22	48,18	54,56	46,07
Summe Kosten	EUR/ha	2.277,64	2.335,13	2.230,46	2.341,19	2.320,69
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-871,30	-891,52	-609,68	-614,52	-999,69
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)						
	EUR/ha	-211,06	-208,90	34,78	13,21	-320,59

Demgegenüber sanken die Abfischergebnisse trotz vergleichbarem Besatz (im Mittel etwa 270 kg pro ha) in den KHV-positiven Teichen der Altersklasse K2 um etwa 35 % auf einen mittleren Ertrag von etwa 300 kg pro ha. Dies führte einerseits zu einer Verringerung der Leistung, andererseits verschlechterten die (leicht) höheren Besatzkosten sowie höhere Kosten für den Wareneinkauf das Betriebszweigergebnis um ca. 350 EUR pro ha (Tabelle 49 und Tabelle 50). Damit waren selbst ohne Berücksichtigung der Entlohnung für die eigenen Produktionsfaktoren keine positiven Betriebszweigergebnisse zu erzielen.

Tabelle 19: Zusammenfassung K3-Produktion, KHV-positiv (KHV-Kz = 1)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2007	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009	KHV-Kz 1 2010
Jahr			2007	2008	2009	2010
Anzahl Nennungen	Anz.	351	18	26	20	14
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		14,6	51,6	49,6	58,4	51,5
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	922,12	588,93	908,93	478,50	558,03
Sonstige Erlöse	EUR/ha	484,23	429,37	455,53	514,20	552,72
Summe Leistungen	EUR/ha	1.406,35	1.018,29	1.364,46	992,71	1.110,75
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	822,26	734,22	1.133,78	765,84	772,60
Futtermittel	EUR/ha	94,01	121,68	83,01	59,00	74,80
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	226,96	165,81	218,65	281,59	321,17
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.143,23	1.021,70	1.435,45	1.106,43	1.168,57
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	263,12	-3,41	-70,99	-113,72	-57,82
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	919,49	873,85	885,83	941,25	914,41
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-656,37	-877,26	-956,82	-1.054,97	-972,24
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	99,23	121,55	62,97	93,51	94,76
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,50	91,19	71,99	55,93	71,74
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	51,20	69,32	49,84	48,71	45,33
Summe Kosten	EUR/ha	2.277,64	2.177,61	2.506,08	2.245,83	2.294,81
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-871,30	-1.159,32	-1.141,61	-1.253,12	-1.184,07
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-211,06	-434,85	-492,41	-640,71	-508,66

Tabelle 20: Zusammenfassende Übersicht K3-Produktion

KHV-Kz	Besatz mit ME	Alle Altersklassen K0 - K3 alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$)			
		K2 KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	K2 KHV-Kz 1-3 2007-10	K2 KHV-Kz 0 2007-10	K2 2007-2010
Jahr					
Anzahl Nennungen	Anz.	351	125	226	1.086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	14,6	41,1	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	922,12	715,85	1.036,20	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	484,23	474,40	489,66	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.406,35	1.190,25	1.525,87	1.585,72
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	822,26	801,35	833,83	607,44
Futtermittel	EUR/ha	94,01	76,05	103,95	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	226,96	234,31	222,90	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.143,23	1.111,71	1.160,66	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	263,12	78,54	365,21	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	919,49	896,98	931,95	898,55
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-656,37	-818,44	-566,74	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	99,23	93,43	102,43	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,50	70,36	61,26	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	51,20	52,44	50,51	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.277,64	2.224,91	2.306,81	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-871,30	-1.034,66	-780,94	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-211,06	-374,89	-120,45	224,03

Auch die folgende Grafik zeigt deutlich, dass die K3-Produktion weder im Mittel noch in den KHV-freien Teichen positive Betriebszweigergebnisse erzielen konnte und auch die Ergebnisse ohne die Entlohnung der eigenen Produktionsfaktoren durchgehend nicht zu erreichen war.

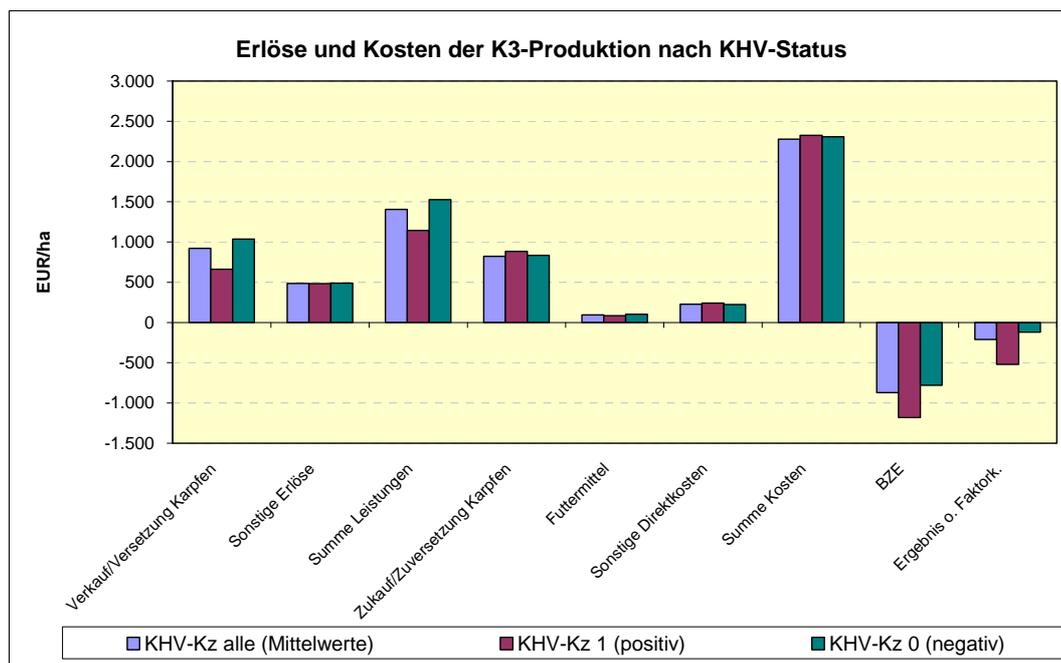


Abbildung 19: Ausgewählte Erlöse und Kosten der K3-Produktion

3.4 Ergebnisse für die Speisekarpfenproduktion mit K3- und K4-Besatz

Die Speisekarpfenproduktion (Besatz mit den Altersklassen K3 und K4 sowie ggf. weiteren zurückgesetzten Karpfen) wurde unter diesem Punkt zusammengefasst.

Auffällig ist in Teichen dieser Altersklasse, dass die Abfischmenge im Mittel kaum über dem eingesetzten Besatz liegt. Mit einem mittleren Aufwand von ~ 2,9 kg Futter pro kg Besatz (bzw. ~ 90 EUR/ha) und den Besatzkosten lag die Summe der beiden größten Direktkosten bereits über den Verkaufserlösen der Karpfen. Nur mit den Sonstigen Erlösen konnten positive Ergebnisse der Direktkostenfreien Leistung (Dkfl) erreicht werden, die anderen Kostenpositionen konnten jedoch nicht mehr gedeckt werden (auch ohne Berücksichtigung der Faktorkosten nicht).

Von den 119 ausgewerteten Teichen in dieser Altersklasse war der überwiegende Teil KHV-negativ (~ 87 %). Im Mittel erwirtschafteten diese Teiche eine Abfisch-Besatz-Differenz von knapp 30 kg pro ha. Demgegenüber mussten die 15 Teiche mit positivem KHV-Kz (= 1) einen Verlust fast 170 kg Abfischmasse pro ha in Kauf nehmen. Damit ließ sich im Mittel dieser Teiche schon keine positive Dkfl erzielen.

Die folgenden Tabellen fassen die Auswertungen dieser Altersklasse zusammen (vollständig siehe Kap. 7).

Tabelle 21: Zusammenfassung Speisekarpfenproduktion (Besatz mit K3), KHV-negativ (KHV-Kz = 0)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	119	23	39	23	7
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	878,12	896,99	1.081,44	876,22	842,18
Sonstige Erlöse	EUR/ha	507,91	546,02	515,17	444,87	537,43
Summe Leistungen	EUR/ha	1.382,41	1.443,01	1.585,40	1.321,10	1.379,61
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	931,02	829,61	1.093,16	969,62	912,91
Futtermittel	EUR/ha	90,62	113,77	109,38	70,02	50,35
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	215,25	173,42	178,03	279,51	249,86
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.236,89	1.116,81	1.380,56	1.319,15	1.213,13
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	147,50	326,20	203,31	1,95	166,47
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	958,10	944,03	1.008,62	960,19	910,18
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-808,31	-617,84	-800,78	-958,24	-743,70
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	109,63	103,41	112,23	114,83	119,47
Summe Flächenkosten	EUR/ha	58,31	70,46	48,22	48,74	59,46
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,70	61,10	43,38	45,27	46,69
Summe Kosten	EUR/ha	2.412,63	2.295,81	2.593,00	2.488,18	2.348,93
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-1.026,61	-852,80	-1.005,96	-1.167,08	-969,32
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-382,80	-188,38	-375,99	-522,65	-290,01

Tabelle 22: Zusammenfassung Speisekarpfenproduktion (Besatz mit K3), KHV-positiv (KHV-Kz = 1)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz			
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2007	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009
Jahr					
Anzahl Nennungen	Anz.	119	3	3	8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		9,6	19,9	31,8	91,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	878,12	528,16	677,71	459,59
Sonstige Erlöse	EUR/ha	507,91	383,72	380,22	565,37
Summe Leistungen	EUR/ha	1.382,41	911,88	1.057,93	1.024,95
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	931,02	709,02	782,14	973,46
Futtermittel	EUR/ha	90,62	112,38	52,44	63,04
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	215,25	58,07	142,75	373,14
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.236,89	879,48	977,33	1.409,65
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	147,50	32,40	80,60	-384,70
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	958,10	860,78	873,55	971,05
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-808,31	-828,38	-792,95	-1.355,75
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	109,63	115,52	77,68	110,68
Summe Flächenkosten	EUR/ha	58,31	106,03	63,48	53,47
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,70	82,82	45,71	56,29
Summe Kosten	EUR/ha	2.412,63	2.044,63	2.037,76	2.601,13
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-1.026,61	-1.132,75	-979,83	-1.576,18
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-382,80	-386,58	-303,14	-1.004,70

In den 12 Teichen nach einem positiven KHV-Befund (KHV-Kz 2 und 3) ist eine Verringerung des Besatzes auf knapp 290 kg pro ha zu beobachten. Dies führte zu geringeren Besatzkosten. Gleichzeitig konnte eine Verbesserung des Abfischergebnisses erreicht werden. Damit verbesserten sich das wirtschaftliche Ergebnis dieser Teiche und das Mittel der KHV-Kz 1-3.

Tabelle 23: Zusammenfassende Übersicht Speisekarpfenproduktion (Besatz mit K3)

KHV-Kz	Besatz mit	ab K3	ab K3	ab K3	Alle Altersklassen K0 - K3
	ME	KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte	KHV-Kz 1-3	KHV-Kz 0	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$)
Jahr		2007 - 2010	2007-10	2007-10	2007-2010
Anzahl Nennungen	Anz.	119	27	92	1.086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	9,6	42,5	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	878,12	594,57	963,23	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	507,91	511,02	507,00	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.382,41	1.105,59	1.465,46	1.585,72
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	931,02	755,04	982,67	607,44
Futtermittel	EUR/ha	90,62	71,77	96,15	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	215,25	240,93	207,71	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.236,89	1.067,74	1.286,53	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	147,50	37,85	180,39	679,40
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	958,10	907,77	972,87	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-808,31	-869,91	-789,83	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	109,63	104,19	111,22	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	58,31	70,39	54,76	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,70	53,67	48,53	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.412,63	2.203,75	2.473,93	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.026,61	-1.098,16	-1.005,15	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-382,80	-461,67	-359,19	224,03

Die Speisekarpfenproduktion (mit dem Besatz ab K3) zeigt insgesamt noch schlechtere Ergebnisse pro ha als die bereits unwirtschaftliche Erzeugung von K3. Auch in dieser Produktionsstufe waren sowohl das Betriebszweigergebnis als auch das Ergebnis ohne Faktorentlohnung durchgehend negativ. Dies wird auch in der folgenden Grafik ersichtlich.

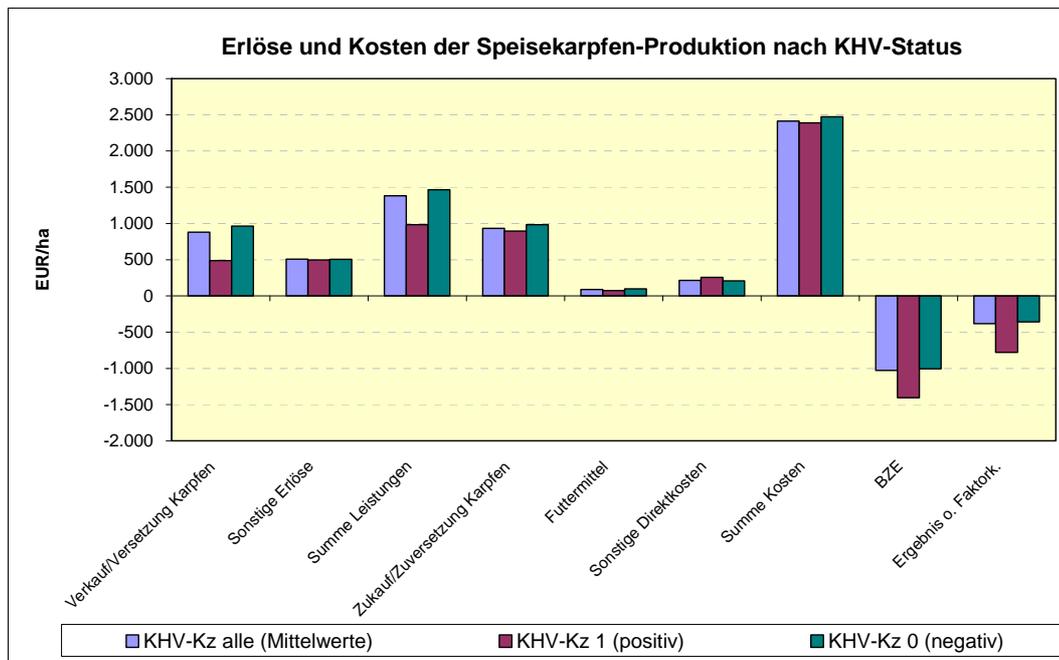


Abbildung 20: Ausgewählte Erlöse und Kosten der Speisekarpfen-Produktion

3.5 Vergleich der Produktionsstufen

Der Vergleich der Altersklassen bzw. der Produktionsstufen von K1- Produktion bis zur Speisekarpfenproduktion zeigt eine mit dem Alter der Karpfen abnehmende Wirtschaftlichkeit. Insgesamt konnten im Mittel keine positiven Betriebszweigergebnisse erzielt werden, in den Altersklassen K1- und K2-Produktion waren die Ergebnisse ohne Faktorentlohnung noch positiv.

Dies liegt vor allem an der abnehmenden Abfisch-Besatz-Differenz mit Zunahme des Karpfenalters. So ist bspw. der bewertete Besatz in der Speisekarpfenproduktion bereits höher als die Verkaufserlöse der Karpfen dieser Altersklasse.

Die anderen Kostenpositionen (Arbeits erledigung, Gebäude, Flächen und sonstige Kosten) weisen dagegen kaum Schwankungen zwischen den Altersklassen auf. Sie betragen im Mittel in der Summe etwa 1.100 EUR pro ha (bzw. ~ 470 EUR/ha ohne Faktorentlohnung; vollständig in Tabelle 54).

Tabelle 24: Zusammenfassung der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3, alle KHV-Kz)

Produktionsstufen		K1-Prod.	K2-Prod.	K3-Prod.	Speisek.	Alle Teiche alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$)
KHV-Kz	ME	KHV-Kz 0 bis 3	KHV-Kz 0 bis 3	KHV-Kz 0 bis 3	KHV-Kz 0 bis 3	0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$)
Jahr		2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007-2010
Anzahl Nennungen	Anz.	79	251	351	120	1.086
Besatz	kg/ha	7	131	251	434	157
Abfischung	kg/ha	380	331	430	441	340
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	373	200	179	8	183
Futteraufwand in kg/kg Besatz	kg/kg	8,2	8,2	4,5	2,9	7,45
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	17,2	31,3	14,6	9,6	15,4
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,57	1.050,73	922,12	878,12	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	474,51	461,17	484,23	507,91	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	1.511,90	1.406,35	1.382,41	1.585,72
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	702,30	539,65	822,26	931,02	607,44
Futtermittel	EUR/ha	54,32	86,96	94,01	90,62	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	192,76	207,45	226,96	215,25	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	834,06	1.143,23	1.236,89	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	677,84	263,12	147,50	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	922,68	904,50	919,49	958,10	898,55
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-226,66	-656,37	-808,31	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	96,94	99,23	109,63	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	67,29	64,50	58,31	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	50,73	51,20	49,70	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	1.939,82	2.277,64	2.412,63	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-422,24	-871,30	-1.026,61	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)						
	EUR/ha	383,38	254,15	-211,06	-382,80	224,03

Den grafischen Vergleich der Produktionsstufen gibt die folgende Abbildung wieder.

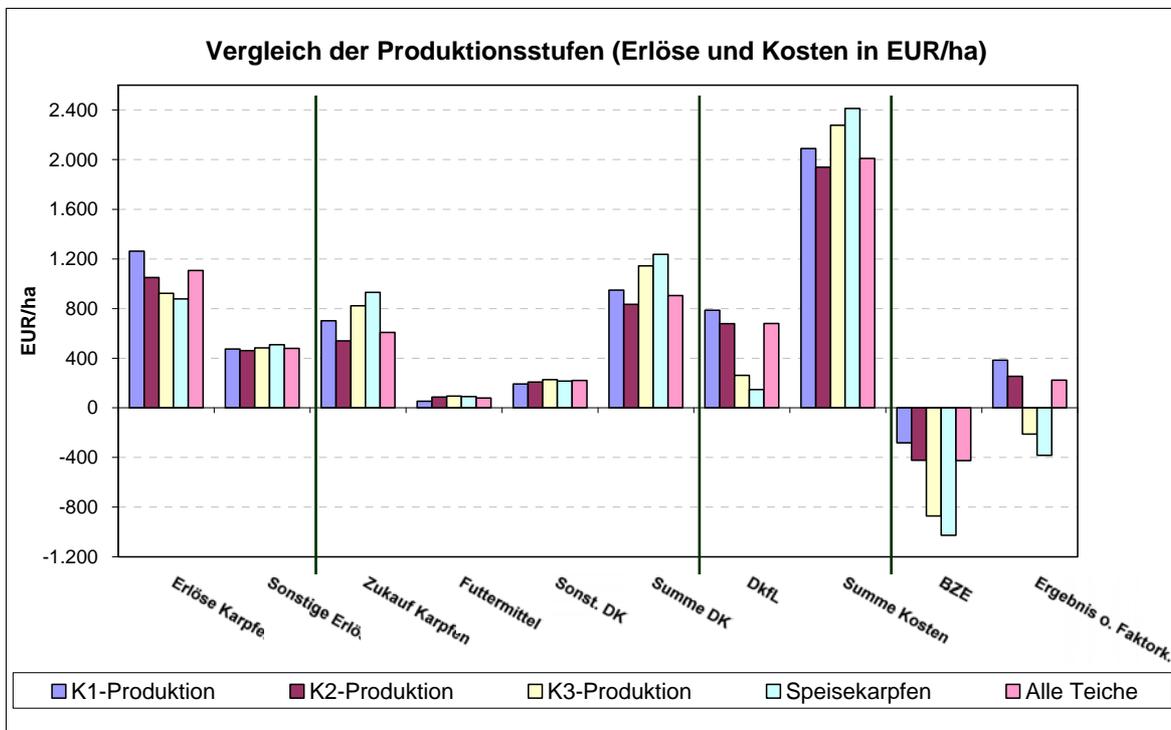


Abbildung 21: Vergleich der Produktionsstufen - ausgewählte Erlöse und Kosten

Die folgenden Tabellen zeigen den Vergleich der Altersklassen aller KHV-negativen Teiche (KHV-Kz = 0) und aller KHV-positiven Teiche (KHV-Kz = 1; vollständig in Tabelle 55 und Tabelle 56). Während die KHV-negativen Teiche ein ähnliches Bild wie die obigen Daten abgeben, hatten die KHV-positiven Teiche nur in der Altersklasse K1 noch eine positive Dkfl, aber in keiner Altersklasse konnte ein positives Ergebnis ohne Faktorentlohnung erreicht werden. Offensichtlich ist auch eine weniger intensive Fütterung in den KHV-positiven Teichen.

Tabelle 25: Zusammenfassung der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3, KHV-Kz = 0)

Produktionsstufen		K1-Prod.	K2-Prod.	K3-Prod.	Speisek.	Alle Teiche (inkl. ohne Besatz)
KHV-Kz	ME	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0
Jahr		2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010
Anzahl Nennungen	Anz.	60	133	226	93	744
Besatz	kg/ha	8	125	254	457	186
Abfischung	kg/ha	410	419	482	484	381
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	202	294	228	27	195
Futteraufwand in kg/kg Besatz	kg/kg	9,3	9,1	4,9	3,2	4,8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,94	1.326,81	1.036,20	963,23	1.262,07
Sonstige Erlöse	EUR/ha	471,06	462,99	489,66	507,00	484,88
Summe Leistungen	EUR/ha	1.734,00	1.789,79	1.525,87	1.465,46	1.748,55
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	745,51	522,51	833,83	982,67	632,57
Futtermittel	EUR/ha	53,69	104,05	103,95	96,15	85,13
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	182,01	185,25	222,90	207,71	214,52
Summe Direktkosten	EUR/ha	981,21	811,82	1.160,66	1.286,53	932,24
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	752,79	977,97	365,21	180,39	817,45
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	915,92	926,61	931,95	972,87	907,66
Direkt- und arbeiterledigungskosten- freie Leistung	EUR/ha	-163,13	51,36	-566,74	-789,83	-89,72
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	72,06	103,60	102,43	111,22	94,36
Summe Flächenkosten	EUR/ha	59,97	64,61	61,26	54,76	61,58
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,99	55,08	50,51	48,53	48,92
Summe Kosten	EUR/ha	2.126,75	1.961,72	2.306,81	2.473,93	2.059,90
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-301,49	-171,93	-780,94	-1.005,15	-289,77
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	375,12	499,94	-120,45	-359,19	356,24

Tabelle 26: Zusammenfassung der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3, KHV-Kz = 1)

Produktionsstufen		K1-Prod.	K2-Prod.	K3-Prod.	Speisek.	Alle Teiche (inkl. ohne Besatz)
KHV-Kz	ME	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1
Jahr		2008-10	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010
Anzahl Nennungen	Anz.	10	76	78	15	204
Besatz	kg/ha	4	106	272	406	166
Abfischung	kg/ha	186	182	306	238	223
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	52	76	34	-169	57
Futtermittelverbrauch in kg/kg Besatz	kg/kg	1,5	8,3	3,6	1,4	4,8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	82,7	70,3	52,7	65,7	59,4
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	411,37	572,08	661,74	486,29	601,80
Sonstige Erlöse	EUR/ha	415,53	453,20	481,98	495,62	459,29
Summe Leistungen	EUR/ha	826,90	1.025,28	1.143,72	981,90	1.061,09
Direktkosten						
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	673,55	441,59	882,40	896,58	580,00
Kalk/Dünger	EUR/ha	73,11	31,08	35,43	71,34	40,43
Futtermittel	EUR/ha	34,47	70,48	84,31	72,23	70,46
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	136,72	189,58	205,56	183,44	185,40
Summe Direktkosten	EUR/ha	917,85	732,74	1.207,70	1.223,58	876,30
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	-90,95	292,54	-63,99	-241,68	184,80
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	936,57	883,95	902,41	934,77	892,00
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-1.027,52	-591,41	-966,39	-1.176,45	-707,20
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	61,97	84,04	90,02	105,03	84,65
Summe Flächenkosten	EUR/ha	63,48	67,89	72,26	66,24	68,77
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	38,54	46,49	53,24	58,83	48,22
Summe Kosten	EUR/ha	2.018,40	1.823,70	2.325,63	2.388,45	1.977,95
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.191,50	-794,44	-1.181,91	-1.406,55	-912,63
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-530,43	-113,80	-520,07	-780,44	-254,48

3.6 Analyse des Futtermittelaufwandes

Die in der Analyse vorliegenden Daten ließen die Vermutung zu, dass eine intensivere Bewirtschaftung – mit höherem Futtermittelaufwand – auch bessere wirtschaftliche Ergebnisse der Teiche nach sich ziehen würde. Aus diesem Grund wurden die Daten aller mit mindestens 1 kg Satzfish pro ha besetzten Teiche (767 Teiche) nach dem Futtermittelaufwand in kg pro kg Besatz (vollständig in Kap. 7, Tabelle 57) und nach dem Aufwand in dt pro ha (Tabelle 58) geschichtet. Diese Auswahl wurde gewählt, um gering oder ausschließlich mit K0 besetzte Teiche zu vernachlässigen, weil in diesen der Futtermittelaufwand in kg Futter pro kg Besatz zu unplausiblen Ergebnissen geführt hätte. Die mittlere Futtermenge dieser Teiche betrug ~ 7,45 kg pro kg Besatz.

In der Auswertung der Futtermenge nach Besatz (kg/kg) ist zu beobachten, dass Teiche (beinahe) ohne Fütterung (d.h. < 1 kg Futter) sowohl ein schlechteres Abfisch-Besatz-Verhältnis als auch höhere Verluste durch KHV hatten. Die Ursache dafür kann einerseits in einer verminderten Fütterung von KHV-positiven Teichen, andererseits aber auch in einer eingeschränkten Fütterung der älteren Karpfen liegen (siehe Tabellen zum Vergleich der Altersklassen).

Den Unterschied zwischen den Produktionsstufen und den KHV-Kz 0 und 1 zeigt die Tabelle 59 (im Kap. 7 Tabelle 59). Hier ist der o. g. Punkt dargestellt: Mit zunehmendem Alter der Karpfen sinkt die Intensität der Fütterung und die Abfisch-Besatz-Differenz. Dass bereits ein mittlerer Futtermittelaufwand (> 7,45 kg Futter pro kg Besatz) ausreicht, um trotz KHV (KHV-Kz = 1) noch ein positives Ergebnis ohne Faktorentlohnung zu erzielen, zeigt Tabelle 60 im Anhang).

Tabelle 27: Zusammenfassung Auswertung Fütterung (nach Futtermenge in kg/kg Besatz)

Futtermenge		Futtermenge < 1 kg/kg Besatz	Futtermenge >=1 < 2 kg/kg Besatz	Futtermenge >=2 < 3 kg/kg Besatz	Futtermenge >=3 < 5 kg/kg Besatz	Futtermenge >=5 < 8 kg/kg Besatz	Futtermenge >=8 < 12 kg/kg Besatz	Futtermenge >=12 < 20 kg/kg Besatz	Futtermenge >= 20 kg/kg Besatz	alle Teiche (>1kg Besatz/ha)
Anzahl Nennungen	Anz.	124	90	123	148	111	70	60	41	767
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	9,70	8,14	9,28	8,39	10,52	11,15	6,51	6,04	9,00
Futteraufwand in kg/ kg Besatz	kg/kg	0,32	1,53	2,51	3,94	6,37	9,80	15,01	57,41	7,45
Besatz	kg/ha	461	334	243	170	135	104	78	21	222
Abfischung	kg/ha	497	380	402	366	375	430	363	246	395
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	35,4	45,9	158,1	195,6	239,6	326,2	285,4	225,3	172,9
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	26,7	24,8	18,5	15,6	15,1	15,3	11,0	12,4	18,3
Leistungen										
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.278,81	883,39	907,45	888,09	904,84	1.306,63	1.170,17	1.025,99	1.023,21
Sonstige Erlöse	EUR/ha	490,18	508,12	494,09	468,25	475,61	455,82	460,09	467,93	479,65
Summe Leistungen	EUR/ha	1.768,99	1.385,01	1.401,55	1.352,86	1.380,45	1.762,46	1.630,26	1.493,92	1.501,47
Direktkosten										
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	1.758,84	943,55	796,87	571,04	495,51	429,20	435,92	338,20	807,52
Kalk/Dünger	EUR/ha	36,94	46,50	33,60	28,96	34,85	40,74	28,24	18,20	34,31
Futtermittel	EUR/ha	18,77	67,76	80,96	89,75	114,51	138,09	148,76	105,07	87,54
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	208,28	204,24	200,06	176,43	173,27	176,04	161,06	132,75	184,92
Summe Direktkosten	EUR/ha	2.022,83	1.262,05	1.111,48	866,18	818,14	784,08	773,98	594,22	1.114,29
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	-253,84	122,96	290,06	486,67	562,31	978,38	856,29	899,70	387,17
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	906,65	918,05	917,18	915,91	940,54	918,22	916,63	912,17	918,36
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-1.160,50	-795,10	-627,12	-429,23	-378,23	60,16	-60,34	-12,47	-531,19
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	81,22	105,47	101,28	101,46	103,84	107,43	100,14	95,29	99,08
Summe Flächenkosten	EUR/ha	65,05	66,14	65,77	65,68	61,80	65,94	65,91	61,47	64,91
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	43,09	53,46	52,40	49,94	51,28	52,55	54,82	53,12	50,59
Summe Kosten	EUR/ha	3.118,85	2.405,17	2.248,12	1.999,17	1.975,60	1.928,21	1.911,48	1.716,26	2.247,24
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.349,86	-1.020,17	-846,57	-646,31	-595,15	-165,76	-281,21	-222,34	-745,77
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren										
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-682,51	-366,95	-190,02	18,34	55,48	525,57	400,63	464,55	-80,28

Die folgende Abbildung gibt die Gruppierungen der vorstehenden Tabelle grafisch wieder.

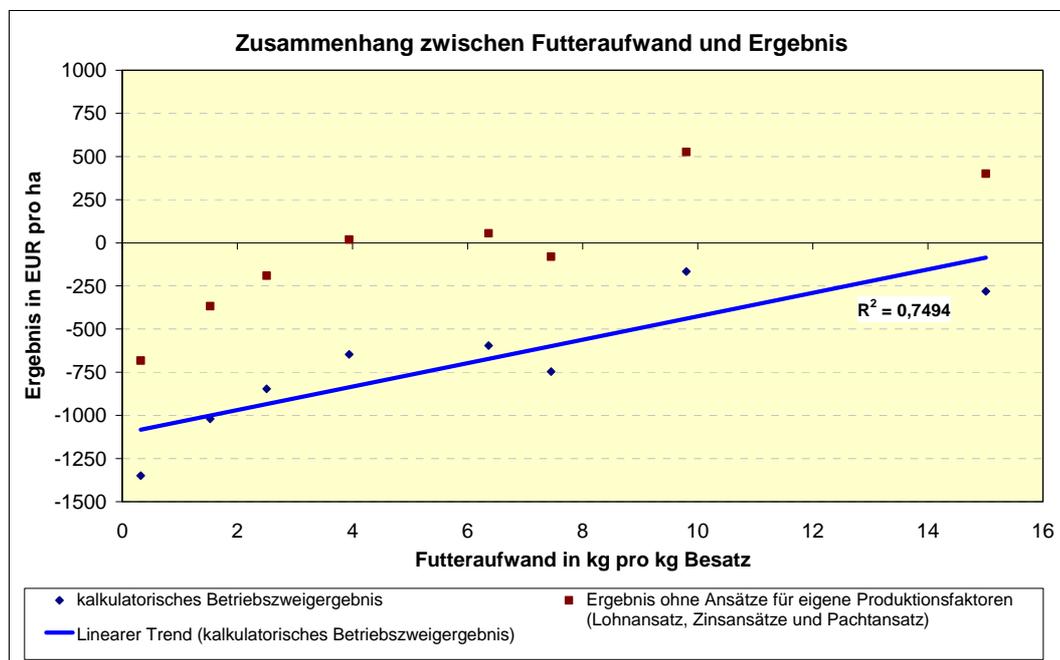


Abbildung 22: Zusammenhang zwischen Futtermenge (in kg Futter/ kg Besatz) und dem Ergebnis

Die Auswertung nach Futtermenge in dt/ha zeigt einen ausgeglicheneren Besatz in kg pro ha, aber eine mit der Futtermenge ansteigende Abfischmasse und wiederum sinkende KHV-Verluste der Teiche. Weil auch das Mittel der KHV-Kz mit der Erhöhung der Futtermenge sinkt, bestätigt dies wohl die o. g. These, dass die Teichwirte in KHV-positiven Teichen weniger intensiv füttern. Gleichzeitig kann dies aber auch als Indiz dienen, dass eine intensivere Bewirtschaftung der Teiche ihre Ertragsfähigkeit nachhaltig positiv beeinflusst und das wirtschaftliche Ergebnis verbessert.

Tabelle 28: Zusammenfassung Auswertung Fütterung (nach Futtermenge in dt/ha)

		Futter- aufwand <1 dt/ha	Futter- aufwand >=1 <6,48 dt/ha	Futter- aufwand >=6,48 <10 dt/ha	Futter- aufwand >=10 <20 dt/ha	Futter- aufwand >=20 dt/ha	alle Teiche (>1kg Besatz/ha)
		95	380	138	127	27	767
Futteraufwand							
Anzahl Nennungen	Anz.						
Futteraufwand in dt/ha	dt/ha	0,2	3,5	8,1	13,5	29,3	6,5
Futteraufwand in kg/ kg Besatz	kg/kg	1,2	6,5	9,2	10,7	18,9	7,5
Besatz	kg/ha	216	161	215	364	461	222
Abfischung	kg/ha	361	273	421	576	1237	395
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	144,9	111,7	206,1	212,4	775,7	172,9
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	19,4	22,3	14,9	12,2	4,7	18,3
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.052,54	759,50	1.044,76	1.350,42	2.988,46	1.023,21
Sonstige Erlöse	EUR/ha	492,66	488,42	482,51	458,86	393,53	479,65
Summe Leistungen	EUR/ha	1.545,20	1.246,98	1.527,27	1.802,35	3.382,00	1.501,47
Direktkosten							
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	1.154,22	606,09	697,15	1.136,22	1.440,62	807,52
Futtermittel	EUR/ha	2,85	47,38	109,49	181,74	395,39	87,54
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	225,13	221,19	212,60	208,22	256,79	219,24
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.382,19	874,66	1.019,25	1.526,18	2.092,80	1.114,29
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	163,01	372,33	508,02	276,17	1.289,19	387,17
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	902,56	905,86	932,59	947,98	937,95	918,36
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-739,55	-533,53	-424,57	-671,81	351,24	-531,19
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	75,13	93,02	104,97	119,86	140,77	99,08
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,08	64,80	64,11	63,39	80,65	64,91
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	42,76	51,44	49,27	52,66	63,06	50,59
Summe Kosten	EUR/ha	2.466,72	1.989,78	2.170,19	2.710,08	3.315,24	2.247,24
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-921,51	-742,79	-642,92	-907,73	66,76	-745,77
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)							
	EUR/ha	-251,47	-80,98	24,59	-241,04	752,02	-80,28

4 Analyse des KHV-Seuchenstatus

4.1. Ergebnisse KHV-negativer Teiche

Unabhängig von den Produktionsstufen bzw. Altersklassen der Karpfen erfolgte eine Auswertung aller Teiche nach dem Produktionsstufen bzw. KHV-Befund. Dazu wurden die Daten nach den KHV-Kz geschichtet. Die folgenden Tabellen zeigen die Entwicklung der Ergebnisse der KHV-negativen Teiche (KHV-Kz = 0), der Teiche mit KHV (Kz 1-3) und den Vergleich der Produktionsstufen bzw. KHV-Status untereinander.

In den seuchenfreien Teichen war in allen Jahren ein positives Ergebnis in den Direktkostenfreien Leistungen (Dkfl) und im Ergebnis ohne Faktorentlohnung zu verzeichnen. Die Entlohnung der eigenen Produktionsfaktoren konnte jedoch in keinem Jahr vollständig erreicht werden. Die Besatzkosten pro ha betragen im Mittel etwa 50 % des Ertrages der Karpfen. Der Futteraufwand betrug im Mittel etwa 85 EUR/ha (vollständige in Tabelle 61).

Tabelle 29: Zusammenfassung Betriebszweigauswertung KHV-Gruppen negativ

KHV-Kz	ME	KHV-Kz 0 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\emptyset = 0,49$) Mittelwerte 2007 - 2010
Jahr							
Anzahl Nennungen	Anz.	744	227	195	170	152	1.086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,07	1.170,69	1.364,13	1.058,15	1.497,17	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	484,88	442,97	504,04	507,26	497,82	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.748,55	1.613,67	1.874,41	1.565,42	1.994,98	1.585,72
Direktkosten							
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	632,57	591,80	616,03	551,43	805,42	607,44
Futtermittel	EUR/ha	85,13	128,67	74,60	52,47	70,14	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	214,52	215,28	189,78	228,51	229,59	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	932,24	935,74	880,40	832,40	1.105,15	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	817,45	677,93	998,90	733,02	889,83	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	907,66	887,92	942,84	907,85	891,81	898,55
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-89,72	-209,99	57,61	-174,83	-1,97	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	94,36	106,77	84,63	81,07	103,16	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,58	78,69	53,24	50,72	58,90	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,92	53,42	46,04	49,28	45,48	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.059,90	2.076,44	2.019,75	1.931,34	2.232,00	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-289,77	-453,72	-119,39	-347,29	-196,85	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)							
	EUR/ha	356,24	217,74	506,88	272,60	465,70	224,03

4.2. Ergebnisse KHV-positiver Teiche

Ein erwartungsgemäß schlechteres Ergebnis musste in den KHV-positiven Teichen hingenommen werden. Dabei reichten die Ausfälle von Totalverlusten des Besatzes bis zu fast vollständigem „Normertrag“ (maximal ~ 95 %). Im Mittel musste jedoch ein Verlust von knapp 50 % des erwarteten Ertrages verwunden werden. Dabei waren die einzelnen Altersklassen unterschiedlich betroffen. Besonders groß waren die Verluste in den Altersklassen mit dem Besatz K1 und K2. Dieser bewegte sich zwischen 20 und 25 % des erwarteten Ertrages.

Darüber hinaus ist erneut eine Verringerung des Besatzes sowie der Intensität der Fütterung in KHV-positiven Teichen zu ermitteln, die sich auch in den Folgejahren (KHV-Kz 2 und 3) fortsetzt. KHV-Verluste waren auch in diesen Jahren zu verzeichnen – besonders betroffen war hierbei wieder die Altersklasse mit dem K2-Besatz. Trotzdem konnten in diesen Jahren (KHV-Kz 2 und 3) eine um 400-550 EUR höhere Leistung als in den akut betroffenen Teichen (KHV-Kz = 1) erzielt werden. Die Erhöhung der Kosten für den Wareneinkauf ist wieder als Ersatzbeschaffung von verkaufsfertigen Fischen zu werten, der vorrangig dem Kundenerhalt in den Hofläden dient.

Insgesamt beziffert sich die negative Abweichung im Betriebszweigergebnis zwischen KHV-freien und -betroffenen Teichen auf etwa 600 EUR pro ha, wobei dies in den Folgejahren (KHV-Kz 2 und 3) „nur noch“ mit etwa 100 EUR/ha zu Buche schlägt.

Die vollständigen Ergebnisse befinden sich in Tabelle 62 und Tabelle 63.

Tabelle 30: Zusammenfassung Betriebszweigauswertung KHV-Status positiv

KHV-Kz	ME	KHV-Kz > 0					alle KHV-Kz
		(1-3)	(1-3)	(1-3)	(1-3)	(1-3)	0 bis 3 (Ø = 0,49)
Jahr		Mittelwerte 2007 - 2010	2007	2008	2009	2010	Mittelwerte 2007 - 2010
Anzahl Nennungen	Anz.	342	40	78	110	114	1.086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	48,7	57,9	57,5	43,0	45,1	15,4
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	768,24	608,50	631,10	796,06	891,27	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	467,01	397,75	427,86	490,76	495,18	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.235,25	1.006,25	1.058,97	1.286,82	1.386,44	1.585,72
Direktkosten							
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	552,78	550,45	544,92	456,66	651,71	607,44
Futtermittel	EUR/ha	66,53	115,66	54,93	44,37	78,59	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	230,64	149,08	195,92	249,93	264,43	219,61
Summe Direktkosten	EUR/ha	849,95	815,20	795,77	750,96	994,72	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	385,30	191,05	263,20	535,87	391,72	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	878,74	879,70	866,86	886,32	879,21	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskosten-freie Leistung	EUR/ha	-493,44	-688,64	-603,66	-350,45	-487,49	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	88,28	108,15	60,85	80,46	107,62	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	70,29	89,74	69,53	63,37	70,72	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,27	64,18	45,62	48,52	44,24	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.935,11	1.977,13	1.856,80	1.843,07	2.061,25	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-690,10	-958,92	-779,53	-550,51	-670,58	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)							
	EUR/ha	-36,08	-231,06	-110,90	61,61	-12,05	224,03

Tabelle 31: Zusammenfassung Betriebszweigauswertung alle KHV-Gruppen im Vergleich

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				alle KHV-Kz	
		0	1	2	3	0 bis 3 (Ø = 0,49)	
Jahr		2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	
Anzahl Nennungen	Anz.	744	204	91	47	1.086	
Besatz gesamt	kg/ha	186	166	151	140	177	
Abfischung gesamt	kg/ha	381	223	333	312	344	
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	195	57	182	172	167	
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	0,0	59,4	28,9	41,0	15,4	
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.262,07	601,80	971,63	1.096,86	1.106,47	
Sonstige Erlöse	EUR/ha	484,87	459,29	463,66	506,98	479,25	
Summe Leistungen	EUR/ha	1.748,55	1.061,09	1.435,30	1.603,84	1.585,72	
Direktkosten							
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	632,57	580,00	484,68	566,44	607,44	
Futtermittel	EUR/ha	85,13	70,46	59,51	63,06	79,27	
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	214,54	225,84	219,84	272,42	219,61	
Summe Direktkosten	EUR/ha	932,24	876,30	764,03	901,92	906,32	
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	817,45	184,80	671,27	701,92	679,40	
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	907,66	892,00	868,70	840,63	898,55	
Direkt- und arbeitserledigungskosten-freie Leistung	EUR/ha	-89,72	-707,20	-197,44	-138,71	-219,15	
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	94,36	84,65	85,19	110,00	92,44	
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,58	68,77	67,76	82,13	64,20	
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,92	48,22	45,07	54,63	48,71	
Summe Kosten	EUR/ha	2.059,90	1.977,95	1.846,87	1.917,30	2.010,23	
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-289,77	-912,63	-393,28	-278,21	-424,51	
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)							
	EUR/ha	356,25	-254,48	247,31	383,85	224,03	

Die folgende Grafik stellt als Übersicht ausgewählte Erlöse und Kosten aller KHV-Kennzeichnungen dar.

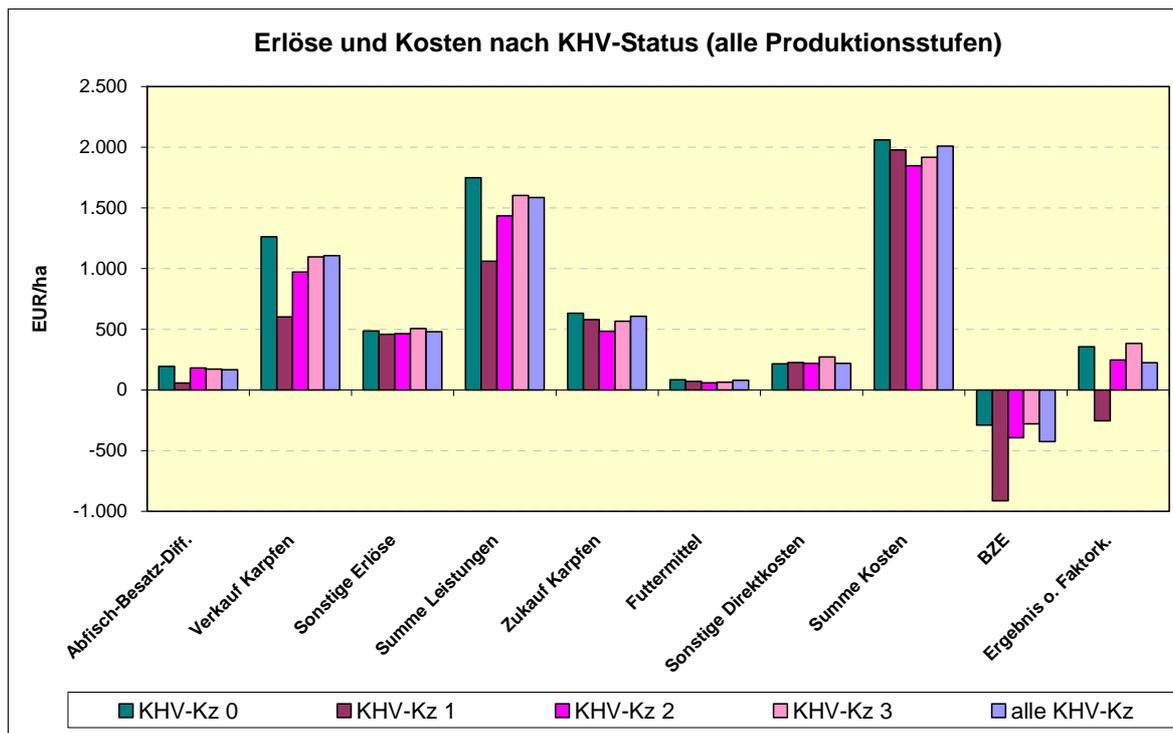


Abbildung 23: Ausgewählte Erlöse und Kosten nach KHV-Kz

4.3. Ergebnisse nach Sanierung und Kalkung

Zusätzlich zur Markierung des KHV-Status wurde in allen Teichen eine erfolgte Kalkung und Sanierung erfasst. Dazu haben die Sanierungskennzeichen (San-Kz) folgende Bedeutung:

- 0 = keine Sanierung (nie)
- 1 = Sanierung ja, im ausgewerteten Jahr
- 2 = Sanierung ja, im Vorjahr

Als Sanierung wurde dabei nur eine Desinfektionskalkung mit Branntkalk gekennzeichnet, alle anderen Kalkungen wurden als Grund- und Nachkalkungen erfasst.

Im Mittel **aller** Teiche wurden etwa 500 kg Kalk pro ha ausgebracht, davon waren jedoch nur etwa 15 % Branntkalk. Zur Desinfektionskalkung wurden etwa 1.000 kg Branntkalk und zusätzlich noch etwa 500 kg Kalkmergel ausgebracht. Offensichtlich wurde jedoch in den Jahren nach der Sanierung mit dem Einsatz von Kalk gespart - in den Jahren danach wurden nur noch etwa 80 kg Kalk pro ha ausgebracht.

Die meisten Sanierungen wurden in den Jahren 2009 und 2010 durchgeführt. Kein Teich wurde im Auswertungszeitraum mehrmals saniert.

In knapp 40 % bzw. über 50 % der Teichfläche erfolgte die KHV-Sanierung im Jahr des Seuchenausbruchs. Bei etwa einem Viertel der sanierten Teiche lag der KHV-Ausbruch im Vorjahr (~ 41 % der Fläche). Die Rückfallquote der im Jahr 2009 sanierten Teiche lag bei etwa 11 % der Teiche, aber nur etwa 6 % der Flächen. Alle „rückfälligen“ Teiche hatten im Sanierungsjahr oder davor einen KHV-Ausbruch. Die Ausbringmenge des Branntkalkes war in diesen Teichen über 950 kg Branntkalk pro ha (und muss daher als ausreichend angesehen werden). Allerdings wurde keiner von diesen Teichen auch im Jahr 2010 gekalkt (weder mit Kalkmergel, noch mit Branntkalk).

Tabelle 32: Zusammenfassung Sanierungs-Status (San-Kz = 0 bis 2, alle Altersklassen)

San-Kz	ME	San-Kz = 0	San-Kz = 1	San-Kz = 2	alle San-Kz 0 bis 2 (Ø = 0,16)
Anzahl Nennungen	Anz.	958	84	44	1086
Grund- und Nachkalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	447,7	525,8	80,0	438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	0,0	1030,7	0,0	79,8
Besatz gesamt	kg/ha	162	210	450	177
Abfischung gesamt	kg/ha	326	394	634	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	165	184	184	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	14,3	25,2	20,2	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.049,31	1.307,12	1.967,88	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	483,36	448,22	448,94	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.533,57	1.755,33	2.416,82	1.585,72
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	558,16	724,59	1.456,80	607,44
Kalk/Dünger	EUR/ha	24,62	173,34	12,78	35,65
Futtermittel	EUR/ha	80,76	61,76	80,30	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	185,95	157,60	191,11	183,96
Summe Direktkosten	EUR/ha	849,49	1.117,29	1.740,99	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	685,13	638,05	675,83	679,40
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	893,10	969,76	881,27	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskosten- freie Leistung	EUR/ha	-207,56	-331,72	-205,44	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	90,49	107,42	106,44	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	65,50	54,72	57,33	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,96	42,24	34,00	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.959,24	2.291,43	2.820,03	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-405,54	-536,10	-403,21	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)					
	EUR/ha	244,17	99,42	244,64	224,03

Tabelle 33: Zusammenfassung San-Kz = 1 (nach Jahren)

San-Kz	ME	San-Kz = 1 alle Mittel	San-Kz = 1	San-Kz = 1	alle San-Kz 0 bis 2 (Ø = 0,16) Mittel
Jahr		2008-2010	2009	2010	2007-2010
Anzahl Nennungen	Anz.	84	45	38	1086
Grund- und Nachkalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	525,82	357,57	36,89	438,82
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	1.030,67	884,35	941,69	79,75
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	25,23	35,92	14,56	15,35
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.307,12	828,91	1.871,39	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	448,22	459,28	438,64	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.755,33	1.288,19	2.310,03	1.585,72
Direktkosten					
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	724,59	827,24	614,23	607,44
Kalk/Dünger	EUR/ha	173,34	177,55	167,56	35,65
Futtermittel	EUR/ha	61,76	36,39	91,77	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	157,60	172,63	142,64	183,96
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.117,29	1.213,81	1.016,21	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	638,05	74,38	1.293,82	679,40
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	969,76	957,33	984,68	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskosten- freie Leistung	EUR/ha	-331,72	-882,95	309,14	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	107,42	87,01	132,86	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	54,72	54,52	54,71	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	42,24	39,10	46,40	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.291,43	2.351,77	2.234,86	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-536,10	-1.063,58	75,17	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)					
	EUR/ha	99,42	-438,53	721,98	224,03

Tabelle 34: Zusammenfassung San-Kz = 2 (nach KHV-Kz)

San-Kz	ME	San-Kz = 2 alle	San-Kz = 2	San-Kz = 2	San-Kz = 2	San-Kz = 2	San-Kz = alle (0-2)
KHV-Kz			KHV-Kz = 0	KHV-Kz = 1	KHV-Kz = 2		0,16
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	10,64	4,29	5,83	18,98		0,49
Anzahl Nennungen	Anz.	44	20	5	18		1086
Grund- und Nachkalkung pro ha							
Teichfläche	kg/ha	80,0	176,0	0,0	0,0		438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	0,0	0,0	0,0	0,0		79,8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	20,2	0,0	62,1	31,7		15,4
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.967,88	3.227,66	954,74	915,03		1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	448,94	420,07	457,20	484,26		479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	2.416,82	3.647,73	1.411,94	1.399,30		1.585,72
Direktkosten							
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	1.456,80	2.725,99	538,81	366,07		607,44
Kalk/Dünger	EUR/ha	12,78	23,29	4,46	3,71		35,65
Futtermittel	EUR/ha	80,30	79,28	115,61	72,20		79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	191,11	192,50	192,08	189,78		183,96
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.740,99	3.021,06	850,97	631,76		906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	675,83	626,68	560,97	767,54		679,40
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,12	3,93	2,16	2,66		2,83
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	881,27	879,65	873,60	889,06		898,55
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-205,44	-252,97	-312,62	-121,52		-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	106,44	122,24	91,41	94,59		92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	57,33	51,20	63,01	62,05		64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	34,00	34,53	32,16	34,55		48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.820,03	4.108,68	1.911,14	1.712,00		2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-403,21	-460,94	-499,20	-312,71		-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)							
	EUR/ha	244,64	192,04	154,33	323,74		224,03

Tabelle 35: Zusammenfassung nach Menge der Desinfektionskalkung (in kg/ha)

Anzahl Nennungen	ME	San-Kalkung	San-Kalkung	San-Kalkung	San-Kalkung	San-Kalkung	San-Kalkung	San-Kz =
		> 0 kg/ha <= 500 kg	> 500 kg/ha <= 750 kg	> 750 kg/ha <= 1000 kg	> 1000 kg/ha <= 1250 kg	> 1250 kg	> 0 kg/ha (alle)	alle (0-2)
Anzahl Nennungen	Anz.	6	12	22	31	15	86	1.086
Grund- und Nachkalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	125,9	236,3	31,2	862,7	755,8	492,6	438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	111,9	653,4	923,1	1.097,0	1.524,3	996,4	79,8
Besatz gesamt	kg/ha	96	64	155	178	218	157	177
Abfischung gesamt	kg/ha	294	178	238	382	475	327	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	198	113	83	204	257	169	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	26,4	17,8	35,9	28,3	15,8	26,5	15,4
Leistungen								
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	616,73	563,73	724,83	1.309,29	1.733,02	1.081,33	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	374,37	383,78	416,62	465,78	526,87	446,04	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	991,10	947,51	1.141,45	1.775,06	2.259,89	1.527,37	1.585,72
Direktkosten								
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	318,98	374,91	685,97	569,61	627,11	564,75	607,44
Kalk/Dünger	EUR/ha	23,12	99,18	128,69	207,48	253,59	167,40	35,65
Futtermittel	EUR/ha	40,35	15,48	46,11	82,71	68,67	58,56	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	108,92	129,57	164,48	139,85	184,88	150,41	183,96
Summe Direktkosten	EUR/ha	491,36	619,15	1.025,26	999,66	1.134,25	941,13	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	499,74	328,36	116,19	775,41	1.125,64	586,25	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	939,38	929,81	916,26	1.002,81	1.022,45	969,49	898,55
Direkt- und arbeitsledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-439,64	-601,45	-800,07	-227,40	103,19	-383,24	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	72,26	58,27	82,29	131,41	133,29	104,84	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,61	62,77	63,24	46,42	47,15	54,19	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	36,98	23,86	36,54	49,74	48,88	41,71	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.601,59	1.693,86	2.123,59	2.230,04	2.386,02	2.111,35	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-610,50	-746,35	-982,14	-454,97	-126,13	-583,98	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)								
	EUR/ha	47,02	-54,47	-347,69	170,33	480,21	51,89	224,03

Die Gruppierung zeigt, dass eine Sanierungskalkung erst ab > 1.000 kg Kalk pro ha zur Verbesserung der Ergebnisse führt. Das scheinbar gute Ergebnis der Gruppe < 500 kg/ha resultiert vorwiegend aus den geringeren Kosten für den Kalk, diese Kosten machen sich jedoch mit höheren Abfischmengen und damit besseren Ergebnissen bezahlt. Die vollständigen Ergebnisse zur Darstellung der Sanierungskalkung sind in den Tabellen 64 bis 67 zu finden.

Unabhängig von der Sanierung mit Branntkalk wurde in etwa einem Drittel der Teiche bzw. einem Viertel der Teichflächen eine „normale“ Kalkung von mindestens 500 kg Kalk pro ha durchgeführt (Zusammenfassungen im Folgenden, vollständige Tabellen siehe Tabelle 68 und Tabelle 69). Dabei ist ersichtlich, dass auch eine regelmäßige Grundkalkung das Abfischergebnis verbessert (im Vergleich zu Teichen ohne Kalkung beinahe verdoppelt). Die Erhöhung des Ertrages um über 400 EUR und des Betriebszweigergebnisses um mehr als 300 EUR pro ha rechtfertigt dabei in jedem Fall die Erhöhung der Kalk-/Düngerkosten um etwa 70 EUR pro ha.

Dieser Effekt verstärkt sich noch, wenn die Teiche **fortlaufend regelmäßig** gekalkt werden: Teiche, die im Auswertungszeitraum in allen vier Jahren gekalkt wurden (23 % der Teiche > 500 kg Kalk/ha, 20 % der Flächen) erzielten im Mittel ein positives Betriebszweigergebnis in Höhe von 400 EUR pro ha (bzw. ohne Faktorentlohnung ~ 1.000 EUR/ha!). Selbst Teiche, die nur in drei der vier Jahre gekalkt wurden, erreichten noch ein positives Ergebnis i.H.v. 155 EUR pro ha (bzw. 745 EUR/ha). Dies liegt vor allem daran, dass mit der regelmäßigen Kalkung auch die Anteile der Teiche und Flächen mit KHV zurückgehen:

Tabelle 36: Zusammenfassung nach Menge der Grundkalkung (in kg/ha)

	ME	Teiche	Grund-	Grund-	Grund-	Grund-	Grund-	Grund-	Grund-	San-Kz = alle (0-2)
		OHNE Grund- und San.kalkung	Kalkung > 0 kg/ha <= 100 kg	Kalkung > 100 kg/ha <= 500 kg	Kalkung > 500 kg/ha <= 1000 kg	Kalkung > 1000 kg/ha <= 1500 kg	Kalkung > 1500 kg/ha <= 2000 kg	Kalkung > 2000 kg/ha <= 2500 kg	Kalkung > 2500 kg/ha	
Anzahl Nennungen	Anz.	562	6	138	176	72	27	27	18	1.086
Grund- und Nachkalkung pro ha										
Teichfläche	kg/ha	0	37	358	727	1.229	1.767	2.253	5.602	439
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	0	103	2	60	102	23	84	421	80
Besatz	kg/ha	161	71	126	145	222	194	191	99	177
Abfischung	kg/ha	309	268	313	372	429	429	533	372	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	148	198	188	227	206	235	342	273	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	15,1	23,0	12,2	17,1	18,2	3,4	23,1	4,1	15,4
Leistungen										
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	885,15	896,77	1.060,40	1.287,27	1.310,23	1.322,86	2.428,58	2.191,25	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	458,20	408,28	523,40	518,92	534,29	431,71	453,91	496,27	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.343,35	1.305,04	1.583,80	1.806,18	1.844,52	1.754,57	2.882,48	2.687,52	1.585,72
Direktkosten										
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	638,45	235,40	458,97	519,51	766,49	512,44	810,58	405,28	607,44
Kalk/Dünger	EUR/ha	9,49	22,24	19,36	36,25	60,76	96,85	119,11	293,00	35,65
Futtermittel	EUR/ha	64,10	69,64	77,72	102,01	125,15	112,99	121,42	114,01	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	187,96	68,37	173,69	208,04	202,47	114,59	175,83	143,46	183,96
Summe Direktkosten	EUR/ha	900,00	395,65	729,75	865,80	1.154,87	836,87	1.226,94	955,74	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	443,35	909,39	854,05	940,38	689,65	917,71	1.655,54	1.731,78	679,40
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	826,65	996,85	966,65	967,17	990,89	1.020,04	995,95	1.014,40	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-383,30	-87,46	-112,60	-26,79	-301,24	-102,33	659,60	717,38	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	85,39	109,41	88,32	98,46	96,84	117,75	144,01	128,45	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	68,40	45,58	58,88	65,73	62,76	46,78	54,62	45,73	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	46,95	44,12	59,43	53,13	46,69	35,14	50,63	40,55	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,57	1.591,60	1.903,02	2.050,29	2.387,20	2.124,95	2.472,14	2.184,88	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-571,18	-286,56	-319,23	-244,11	-515,44	-342,60	410,34	502,65	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	98,61	386,49	297,01	377,68	93,87	318,35	1.079,12	1.102,20	224,03

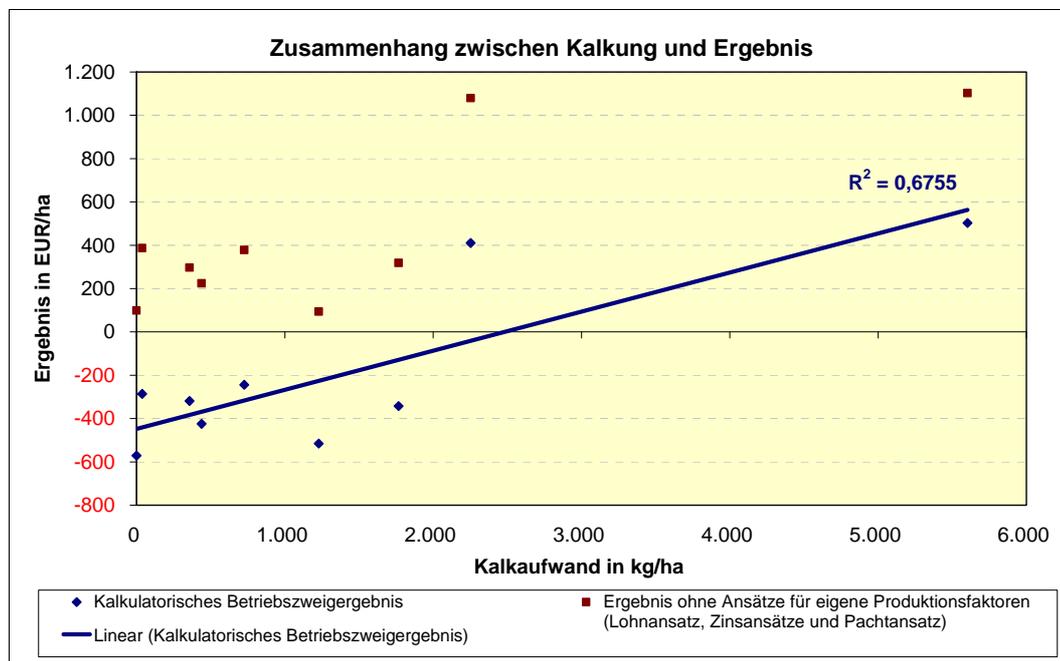
Tabelle 37: Anteil KHV-positiver Teiche und Flächen nach Anzahl Kalkungen

	ME	Grundkalkung	davon Teiche	davon Teiche	Alle Teiche
		> 500 kg/ha alle	alle 4 Jahre von 2007-10	mind. 3 Jahre zwi. 2007-10	
Anzahl	Anz.	320	75	130	1.086
Summe Schlagfläche	ha	2.147	439	691	8.563
davon KHV-positive Teiche (KHV-Kz = 1)					
Anzahl	Anz.	53	11	21	204
Summe Schlagfläche	ha	529	98	155	2.627
Anteil					
Anzahl	% von Anz.	16,6	14,7	16,2	18,8
Summe Schlagfläche	% von ha	24,6	22,3	22,4	30,7

Tabelle 38: Zusammenfassung nach Anzahl der Kalkungen

	ME	Grundkalkung > 500 kg/ha alle	davon			davon			Alle Teiche
			Teiche alle 4 Jahre von 2007-10	davon KHV-Kz = 0	davon KHV-Kz = 1	Teiche mind. 3 Jahre zwi. 2007-10	davon KHV-Kz = 0	davon KHV-Kz = 1	
Summe Schlagfläche	ha	2.147	439	246	98	691	434	155	8.563
Anzahl Nennungen	Anz.	320	75	55	11	130	99	21	1.086
Grund- und Nachkalkung pro ha									
Teichfläche	kg/ha	1.330	1.129	1.201	892	1.208	1.289	932	439
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	91	17	23	0	94	78	218	80
Besatz	kg/ha	188	226	254	173	217	240	155	177
Abfischung	kg/ha	417	549	573	254	502	527	232	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	229	323	318	81	285	286	77	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	15,9	10,2	0,0	60,9	10,5	0,0	65,6	15,4
Leistungen									
Verkauf/Versetzung Karpfen	EUR/ha	1.479,91	2.169,03	2.372,65	750,90	1.888,19	2.031,36	734,55	1.106,47
Sonstige Erlöse	EUR/ha	507,90	544,48	548,35	583,16	527,26	529,02	550,45	479,25
Summe Leistungen	EUR/ha	1.990,43	2.713,51	2.921,01	1.334,06	2.415,45	2.560,38	1.285,01	1.585,72
Direktkosten									
Zukauf/Zuversetzung Karpfen	EUR/ha	634,14	686,86	769,92	582,25	662,62	733,65	509,41	607,44
Kalk/Dünger	EUR/ha	68,59	45,78	49,60	34,22	63,64	65,95	64,70	35,65
Futtermittel	EUR/ha	110,11	136,76	143,34	113,17	117,41	122,82	87,83	79,27
Sonstige Direktkosten	EUR/ha	193,16	214,39	211,81	226,79	198,19	194,19	212,35	183,96
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.006,00	1.083,80	1.174,68	956,43	1.041,86	1.116,61	874,28	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	985,88	1.629,71	1.746,33	377,64	1.373,59	1.443,77	410,73	679,40
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	981,88	1.002,06	1.004,74	1.002,30	1.001,13	1.004,87	992,07	898,55
Direkt- und arbeiterledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	4,34	627,65	741,59	-624,66	372,46	438,89	-581,35	-219,15
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	105,03	111,98	114,25	105,36	109,49	111,55	101,08	92,44
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,50	61,84	61,62	58,64	58,30	57,66	57,41	64,20
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,16	52,96	49,70	62,27	49,35	46,63	56,97	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.216,63	2.312,64	2.404,99	2.185,00	2.260,14	2.337,33	2.081,81	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-213,89	400,87	516,02	-850,93	155,31	223,05	-796,80	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	411,29	969,43	1.090,51	-306,44	745,13	820,47	-230,65	224,03

Abbildung 24: Zusammenhang zwischen Kalkung (in kg/ha) und dem Ergebnis



5 Fazit und Empfehlungen

Entsprechend dem Ziel der Untersuchung wurden die ausgewählten Teichwirtschaften befragt und alle relevanten Daten der Produktionstechnik und Finanzwirtschaft ermittelt. Besonderen Wert wurde dabei auf eine teichbezogene Betrachtung der Daten gelegt. Die produktionstechnischen Schwerpunkte lagen (neben Besatz und Abfischung) auf der Fütterung und Kalkung der Teiche. Alle Daten wurden in Abhängigkeit von bereits aufgetretenen Koi-Herpeserkrankungen analysiert.

Für die verschiedenen Zielgruppen der Untersuchung können nun Aussagen zu den wirtschaftlichen Auswirkungen der Seuche sowie geeigneten Präventions- und Sanierungsmaßnahmen getroffen werden.

Unter den vorliegenden Bedingungen der Teichwirtschaften ist davon auszugehen, dass sich die durch den Karpfenverkauf zu erzielenden Leistungen in der näheren Zukunft durch einen Anstieg der Preise nicht gravierend steigern lassen. Eine mengenmäßige Steigerung des Ertrages lässt sich nur durch eine Intensivierung der Karpfenhaltung mit konsequenter Bekämpfung der Koi-Herpesvirose erreichen. Zur Verbesserung der zurzeit sehr angeschlagenen Wirtschaftlichkeit der Teichwirtschaften müssen daher alle Möglichkeiten der Leistungssteigerung und Kostensenkung ausgeschöpft werden.

Leistungssteigerung

- Das Leistungspotenzial der vorhandenen Teiche sollte durch die Anwendung der Guten fachlichen Praxis optimiert werden. Dazu gehört sowohl ein aufeinander abgestimmtes Management zur Aufzucht der einzelnen Altersklassen als auch die intensive Ausnutzung der produktionstechnischen Maßnahmen – insbesondere der Fütterung der Karpfenbestände und die regelmäßige und ausreichende Kalkung der Teiche.
- Die Bekämpfung der Koi-Herpesvirose durch eine Sanierung der Teiche mittels Kalkung von mindestens 1.000 kg Branntkalk pro ha und die regelmäßige Grundkalkung sollten weitergeführt werden. Dabei ist auch Wert auf die Kalkung ohne vorherigen KHV-Befund zu legen.
- Die dazu notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen (bspw. innerhalb der Naturschutzrichtlinien oder Förderprogramme) können jedoch nicht von den Teichwirtschaften allein geschaffen werden. Mit einer zielgerichteten Unterstützung über Förderinstrumente könnte die Rentabilität wiederhergestellt bzw. dauerhaft gesichert werden.

Kostensenkung

- Im aktuellen Auswertungszeitraum fallen vor allem die (finanziell) höheren Kosten durch die Beschaffung von KHV-freier Brut und Satzfishen auf. Einsparpotenzial entsteht hier erst, wenn innerhalb Sachsens wieder ausreichend KHV-freie Bestände vorhanden und verfügbar sind. Eine Kosteneinsparung kann hierbei also auch erst nach intensiver Bekämpfung der KHV erreicht werden.
- Eine Einsparung von Kalk-/Düngerkosten ist aus dem vorgenannten Grund weder sinnvoll noch empfehlenswert. Die Kosten dafür erzielen durch die Verbesserung der Leistungsfähigkeit bzw. des Seuchengeschehens in den Teichen einen mehrfachen Ertrag.
- Gleiches gilt i. d. R. auch für die Kosten der Fütterung. Eine Einsparung sollte hier nicht durch den mengenmäßigen Verbrauch, sondern ggf. durch eine Preissenkung – z. B. durch Einkaufsgenossenschaften – erreicht werden.
- Inwieweit sich Einsparungen in den anderen Direktkosten sowie den Kosten der Arbeitserledigung, Gebäuden, Flächen und allgemeinen Kosten erwirtschaften lassen, kann anhand dieser Analyse nicht im Detail beantwortet werden. Große Schwankungen waren zwischen den Unternehmen in diesen Kostenpositionen nicht zu beobachten. Sicher sind jedoch ein effektiver Maschineneinsatz und ein auf die Betriebsgrößen abgestimmter Maschinen-/Gebäudebesatz. Verhandlungsgeschick und ein straffes Management in Büro- und Verwaltungsangelegenheiten kann darüber hinaus Kosten sparen helfen.

Wirtschaftliche Auswirkung der Koi-Herpesvirose

- Die finanziellen Auswirkungen der Seuche sind durch den Verlust an verkaufs- oder versetzungsfähigen Karpfen zu ermitteln. Darüber hinaus entstehen Folgekosten durch die Entsorgung der Fische, durch höheren Aufwand an Zukaufskosten für Brut und Satzfishen, Desinfektionsmitteln, Kalk und weiteren Aufwendungen.
- In der Summe lassen sich die Ausfälle durch die Seuche auf mittlere Verluste i.H.v. etwa 600 EUR pro ha beziffern (im Vergleich mit KHV-negativen Teichen). Die Schwankungsbreite der Teiche befindet sich dabei jedoch im vierstelligen Bereich.

- Der Vergleich der aktuellen Ergebnisse zeigte, dass sich die Wirtschaftlichkeit der Karpfenteichwirtschaft im Freistaat Sachsen ohne KHV-Einfluss annähernd auf dem Niveau der betriebswirtschaftlichen Daten der Vorprojekte bewegte.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Diskussion zeigt deutlich, dass die Rahmenbedingungen einen beträchtlichen Einfluss auf die Produktionsweise und Wirtschaftlichkeit der Teichwirtschaften haben. Dies betrifft u. a. die Ausnutzung und Anwendung der Guten fachlichen Praxis in Gestalt von Kalkung und intensiver Fütterung und die Bekämpfung und Sanierung der Teiche gegen das Auftreten und die Ausbreitung von KHV.

Hierzu sollten insbesondere die Naturschutz- und Förderbedingungen der Teichwirtschaft kritisch überprüft und angepasst werden. Eine Teichbewirtschaftung, welche die Nachhaltigkeit und damit die Existenz der Betriebe gefährdet (z. B. durch Unterlassung einer regelmäßigen Kalkung) bedroht die Kulturlandschaft und ist damit letztlich auch nicht im Interesse des Naturschutzes.

Zu den bereits eingetretenen Reaktionen der Teichwirte auf die Seuche gehören die Verringerung des Karpfenbesatzes und die Erhöhung des Besatzes der Teiche mit anderen Fischarten. Unter Beachtung der Nahrungs- und Existenzkonkurrenz ist das Ausweichen auf andere Fischarten wohl ein möglicher Weg, um die einzelbetriebliche Situation wirtschaftlich zu verbessern. Insgesamt ist die Extensivierung der Karpfenhaltung durch Besatzverringern jedoch kein Weg zum nachhaltigen Erhalt der Karpfenteichwirtschaft. Eher kommen hier eine Optimierung der Teichgrößen und eine Intensivierung der Aufzucht in geeigneten Teichen in Betracht. Die vorgenannten Punkte der Leistungssteigerung und Kostensenkung sollten Berücksichtigung finden.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Teichwirtschaften im Auswertungszeitraum ohne Erträge aus den Sonstigen Erlösen (u. a. Direktzahlungen, Leistungen aus Naturschutz- und Umweltprogrammen) keine ausreichende Liquidität mehr erzielt hätten. Auch so ist der finanzielle Spielraum der Betriebe seit Ausbruch der Seuche wohl aufgebraucht. Eine ausreichende Entschädigung der von KHV betroffenen Betriebe bzw. Teiche scheint daher weiterhin geboten zu sein. Auch andere Maßnahmen zur Sicherung der Existenz der Betriebe sollten (weiterhin) angeboten werden, bspw. ein geförderter Zugang zu Betriebsmittel-darlehen für Satzfische/Brut, Kalk und ggf. Umschuldungen für bereits aufgelaufene Verbindlichkeiten sowie Sanierungs- und Förderprogramme.

Auch nach KHV-Sanierung sind Förderprogramme für die Karpfenteichwirtschaft im Freistaat Sachsen erforderlich, um nachhaltig wirtschaftende Betriebe für die Zukunft zu erhalten. Dabei ist darauf zu achten, auf Förderkriterien zur Verringerung der Intensität der Bewirtschaftung zu verzichten. Das Hauptziel sollte sein, eine moderne Karpfenteichwirtschaft mit moderater Intensität der Bewirtschaftung, Fütterung mit Getreide und regelmäßiger Kalkung anzustreben.

Die Teichwirtschaften stehen vor der schwierigen Aufgabe, den Erhalt ihrer Unternehmen mit den Anforderungen von Natur- und Umweltschutz und der Bekämpfung der Tierseuche in Einklang zu bringen. Nur wenn das gelingt, wird Sachsen auch weiterhin ein „Karpfenland“ bleiben.

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sollte die Situation der Karpfenteichwirtschaften in Sachsen unter den Bedingungen der sich ausbreitenden Koi-Herpesviroserkrankung beleuchtet werden. Dafür wurden von 10 Teichwirtschaften Daten erhoben und ausgewertet. Von über 1.300 Einzelteichen konnten die produktionstechnischen und wirtschaftlichen Daten analysiert werden. Damit kann eingeschätzt werden, dass ein ausreichender Stichprobenumfang in allen Altersklassen sowohl mit als auch ohne KHV gegeben war.

In der Arbeit wurden die Daten nach

- Gesamtunternehmen, auch im Vergleich mit vorherigen Auswertungen,
- Altersklassen der Karpfen,
- Seuchen- und Sanierungsstatus,
- Intensität der Produktion anhand der Fütterung und Kalkung

dargestellt.

Insgesamt mussten die Teichwirtschaften durch den Ausbruch der Virose eine drastische Verschlechterung ihrer wirtschaftlichen Ergebnisse hinnehmen. Dabei waren jedoch Teiche, die regelmäßig gekalkt wurden, wirtschaftlich wesentlich weniger betroffen als nicht (oder nicht regelmäßig) gekalkte Teiche. Den entscheidenden Beitrag zum Gesamtergebnis liefern daher die Bekämpfung der Tierseuche durch Kalkung und die Ausnutzung aller Möglichkeiten der Intensivierung der Produktion.

7 Tabellensammlung

Tabelle 39: Finanzielle Ergebnisse der Teichwirtschaften nach Wirtschaftsjahren

Bezeichnung/ Zeitraum	WJ	WJ 05/06	WJ 06/07	WJ 07/08	WJ 08/09	WJ 09/10
Buchführungen	Anzahl	4	9	10	9	8
Mittlere bewirtschaftete Teichfläche in ha		260,99	283,12	286,47	296,19	300,34
Leistungen	ME					
Verkauf/ Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	125,06	141,75	129,06	112,27	98,69
Verkauf/ Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	232,25	263,26	239,69	208,51	183,29
Bestandsveränderungen	EUR/ha	18,29	-14,18	-5,51	-4,73	0,00
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	477,93	578,88	442,93	475,44	505,53
Summe Leistungen	EUR/ha	853,52	969,71	806,17	791,49	787,51
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satz. Karpfen	EUR/ha	32,88	64,75	64,77	64,30	50,32
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,00	0,02	0,05	0,37	0,06
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,38	11,00	8,17	9,19	10,94
Warenzukauf	EUR/ha	16,93	64,01	71,05	77,09	86,84
Tierversicherung	EUR/ha	4,04	6,28	7,80	7,92	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	3,20	19,34	5,37	5,85	15,85
Futtermittel	EUR/ha	69,37	121,31	86,46	54,74	37,72
Sonst. Direktkosten, Einstreu, and. Satz.	EUR/ha	39,61	143,55	73,85	42,84	78,62
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	1,27	2,65	1,90	1,68	1,46
Summe Direktkosten	EUR/ha	176,68	432,91	319,42	263,98	289,49
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	676,84	536,80	486,75	527,51	498,02
Arbeitsleistungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	110,98	75,50	104,31	158,74	184,31
Lohnansatz	EUR/ha	491,17	525,64	496,79	442,30	416,88
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,00	0,86	0,90	0,96	0,81
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	10,47	3,59	1,23	1,53	2,66
Leasing	EUR/ha	0,00	5,18	6,00	7,41	2,18
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,99	10,48	15,76	15,69	15,41
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer	EUR/ha	13,74	14,20	17,23	16,83	14,82
Treib-, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung	EUR/ha	37,41	24,56	34,45	34,31	34,28
Maschinenversicherung	EUR/ha	1,48	1,43	1,96	3,40	3,14
Betriebs-Pkw (Uha, AfA, Steuer, Versch.)	EUR/ha	45,72	32,41	30,33	41,61	29,22
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,20	2,10	3,15	3,14	3,08
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	730,01	695,95	712,11	725,92	706,80
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-53,17	-159,15	-225,36	-198,41	-208,77
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	31,98	20,97	31,51	31,38	30,83
Pacht, Miete	EUR/ha	8,80	26,83	27,82	11,17	8,76
Unterhaltung	EUR/ha	7,82	90,03	48,24	15,86	23,83
Versicherung	EUR/ha	0,46	0,11	0,31	0,33	0,50
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	19,19	12,58	18,91	18,83	18,50
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	68,25	150,52	126,79	77,57	82,41
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	12,11	29,98	27,40	29,91	34,45
Grundsteuer	EUR/ha	7,09	7,75	7,56	7,68	7,22
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	17,89	0,02	2,60	0,09	-4,45
Summe Flächenkosten	EUR/ha	37,15	37,75	37,56	37,68	37,22
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	1,07	2,35	2,47	2,33	2,41
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,69	2,15	2,57	2,14	1,67
Buchführung, Beratung	EUR/ha	11,91	9,82	12,57	9,09	12,85
Büro, Verwaltung	EUR/ha	2,50	3,26	3,66	4,69	5,70
Sonstiges	EUR/ha	34,83	71,17	26,24	12,25	31,53
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	55,00	88,75	47,51	30,50	54,16
Summe Kosten	EUR/ha	1.067,09	1.405,87	1.243,39	1.135,65	1.170,07
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-213,57	-436,16	-437,22	-344,16	-382,56
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	317,88	104,17	84,23	120,20	51,44
Gewinn / Verlust der Finanzdaten	EUR/ha	255,97	127,38	129,83	132,89	55,10

Tabelle 40: Vergleich der Wirtschaftlichkeit mit den Vorprojekten, Ver- und Zukauf Karpfen unbewertet (d. h. nur der Geldfluss des Karpfenver- und Zukaufes)

Bezeichnung	WJ	Dreijährige Mittel			Fünfjähriges Mittel
		1996 - 1999	1999 - 2002	07/08 - 09/10	05/06 - 09/10
Betriebe	Anzahl	11	11	10	10
Mittlere Abfischmenge in kg/ha *		641	623	407	407
Mittlere bewirtschaftete Teichfläche in ha		126	126	294	288
Leistungen					
	ME				
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	1.459,00	1.396,00	114,47	121,67
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha			212,58	225,95
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-20,00	0,00	-3,62	-3,80
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	644,00	645,00	472,31	496,85
Summe Leistungen	EUR/ha	2.083,00	2.041,00	795,74	840,66
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	339,00	408,00	60,33	58,58
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	2,00	1,00	0,16	0,11
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	32,00	40,00	9,33	9,71
Warenzukauf	EUR/ha	23,00	13,00	77,74	68,57
Tierversicherung	EUR/ha			7,80	7,08
Kalk/Dünger	EUR/ha	15,00	13,00	8,64	10,50
Futtermittel	EUR/ha	239,00	210,00	61,45	75,71
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	32,00	34,00	64,92	80,08
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	2,00	2,00	1,70	1,87
Summe Direktkosten	EUR/ha	684,00	721,00	292,06	312,21
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	1.399,00	1.320,00	503,68	528,45
Arbeitsverledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	226,00	230,00	146,15	126,74
Lohnansatz	EUR/ha	339,00	384,00	454,96	474,49
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	10,00	10,00	0,89	0,78
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	14,00	17,00	1,75	3,04
Leasing	EUR/ha			5,34	4,77
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	136,00	138,00	15,63	14,51
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	74,00	90,00	16,39	15,63
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	36,00	59,00	34,35	32,46
Maschinenversicherung	EUR/ha	31,00	29,00	2,79	2,35
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	46,00	48,00	33,76	34,65
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,00	3,00	3,13	2,90
Summe Arbeitsverledigungskosten	EUR/ha	915,00	1.008,00	715,14	712,30
Direkt- und arbeitsverledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	484,00	312,00	-211,45	-183,85
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	88,00	74,00	31,26	29,02
Pacht, Miete	EUR/ha	-11,00	-10,00	16,62	18,14
Unterhaltung	EUR/ha	67,00	52,00	30,21	41,43
Versicherung	EUR/ha	3,00	3,00	0,37	0,32
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	30,00	24,00	18,76	17,41
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	177,00	143,00	97,23	106,32
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	34,00	32,00	30,33	28,43
Grundsteuer	EUR/ha	9,00	10,00	7,50	7,51
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	2,00	0,00	0,00	0,01
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha			-0,33	1,57
Summe Flächenkosten	EUR/ha	45,00	42,00	37,50	37,52
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	14,00	9,00	2,41	2,26
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	18,00	17,00	2,16	2,41
Buchführung, Beratung	EUR/ha	34,00	33,00	11,49	11,16
Büro, Verwaltung	EUR/ha	19,00	36,00	4,61	4,09
Sonstiges	EUR/ha	46,00	38,00	23,14	35,12
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	131,00	133,00	43,81	55,04
Summe Kosten	EUR/ha	1.952,00	2.047,00	1.185,73	1.223,39
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	131,00	-6,00	-389,99	-382,73
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	505	407	87	114

* Im dreijährigen Mittel von 07/08 - 09/10 und im fünfjährigen Mittel 05/06 - 09/10 nur KHV-Kz = 0

Tabelle 41: Vergleich der Wirtschaftlichkeit mit den Vorprojekten, Ver- und Zukauf Karpfen in allen Auswertungen bewertet

Bezeichnung	WJ	Dreijährige Mittel			Fünfjähriges Mittel
		1996 - 1999	1999 - 2002	07/08 - 09/10	05/06 - 09/10
Betriebe	Anzahl	11	11	10	10
Mittlere Abfischmenge in kg/ha *		641	623	407	407
Mittlere bewirtschaftete Teichfläche in ha		126	126	294	288
Leistungen	ME				
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	1.459,00	1.396,00	372,74	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha			740,23	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-20,00	0,00	6,98	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	644,00	645,00	486,31	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	2.083,00	2.041,00	1.607,50	1.586,60
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	339,00	408,00	614,56	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	2,00	1,00	0,22	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	32,00	40,00	9,66	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	23,00	13,00	85,76	83,32
Tierversicherung	EUR/ha			8,01	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	15,00	13,00	41,22	35,65
Futtermittel	EUR/ha	239,00	210,00	63,80	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	32,00	34,00	67,09	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	2,00	2,00	12,29	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	684,00	721,00	902,62	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	1.399,00	1.320,00	705,98	681,11
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	226,00	230,00	139,80	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	339,00	384,00	612,26	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	10,00	10,00	0,81	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	14,00	17,00	41,18	42,04
Leasing	EUR/ha			4,50	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	136,00	138,00	15,15	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	74,00	90,00	16,06	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	36,00	59,00	32,67	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	31,00	29,00	3,05	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	46,00	48,00	33,90	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,00	3,00	3,03	2,83
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	915,00	1.008,00	902,42	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	484,00	312,00	-195,98	-217,09
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	88,00	74,00	30,30	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	-11,00	-10,00	12,11	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	67,00	52,00	26,69	29,08
Versicherung	EUR/ha	3,00	3,00	0,41	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	30,00	24,00	18,18	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	177,00	143,00	87,70	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	34,00	32,00	46,46	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	9,00	10,00	7,69	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	2,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha			4,84	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	45,00	42,00	59,10	64,32
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	14,00	9,00	2,41	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	18,00	17,00	4,68	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	34,00	33,00	10,38	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	19,00	36,00	4,31	4,08
Sonstiges	EUR/ha	46,00	38,00	24,87	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	131,00	133,00	46,65	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.952,00	2.047,00	2.007,35	2.020,71
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	131,00	-6,00	-378,82	-415,72
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	505	407	259	233

* Im dreijährigen Mittel von 07/08 - 09/10 und im fünfjährigen Mittel 05/06 - 09/10 nur KHV-Kz = 0

Tabelle 42: Betriebszweigergebnisse K1-Produktion (Besatz mit K0 und Kv), KHV-Kz 0

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	79	15	18	13	14
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	17,2	0	0	0	0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	2,62	0,00	11,51	0,00	0,00
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.259,94	1.121,15	1.320,59	1.014,82	1.556,33
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-2,68	-35,14	11,38	4,56	3,78
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	477,19	416,63	479,93	426,09	574,75
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	1.502,64	1.823,41	1.445,47	2.134,86
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	702,30	1.093,66	640,24	383,41	844,07
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,05	0,00	0,18	0,00	0,01
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,73	6,39	10,45	8,52	10,65
Warenzukauf	EUR/ha	68,63	64,04	64,79	34,65	82,62
Tierversicherung	EUR/ha	7,93	7,07	8,62	7,56	7,81
Kalk/Dünger	EUR/ha	34,75	14,82	27,07	35,84	36,43
Futtermittel	EUR/ha	54,32	55,52	60,72	39,08	56,26
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	58,63	54,41	44,43	59,35	85,93
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,05	21,87	12,80	7,67	16,88
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	1.317,78	869,32	576,08	1.140,66
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	184,86	954,08	869,39	994,21
Arbeitsverledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	125,07	52,79	142,13	144,06	122,28
Lohnansatz	EUR/ha	644,93	717,21	627,87	625,94	647,72
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,77	0,88	0,90	0,80	0,58
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	50,69	18,28	49,26	55,18	47,92
Leasing	EUR/ha	3,62	2,66	8,61	2,24	0,88
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,21	8,20	13,93	11,27	11,55
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	14,08	10,16	18,84	12,37	15,29
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	32,23	28,15	36,06	30,81	32,67
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,97	1,71	3,69	2,70	3,14
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,86	28,53	44,27	28,98	38,24
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,24	1,64	2,79	2,25	2,31
Summe Arbeitsverledigungskosten	EUR/ha	922,68	870,21	948,34	916,60	922,57
Direkt- und arbeitsverledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-685,34	5,74	-47,21	71,64
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	22,43	16,39	27,86	22,53	23,10
Pacht, Miete	EUR/ha	17,60	40,42	9,79	11,33	9,64
Unterhaltung	EUR/ha	17,53	36,28	6,05	9,35	21,17
Versicherung	EUR/ha	0,11	0,00	0,16	0,18	0,05
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,46	9,84	16,72	13,52	13,86
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	102,94	60,58	56,92	67,82
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	46,89	62,24	38,44	37,72	43,00
Grundsteuer	EUR/ha	7,58	7,54	8,11	7,12	7,82
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,17	6,61	5,41	7,77	5,68
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	76,39	52,44	53,20	57,10
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,17	2,77	2,24	2,09	1,55
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,16	5,32	5,62	4,77	5,61
Buchführung, Beratung	EUR/ha	9,95	10,69	8,90	11,05	10,11
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,78	1,94	4,01	3,28	3,05
Sonstiges	EUR/ha	28,43	37,60	25,48	19,51	29,89
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	58,31	46,25	40,70	50,22
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	2.425,63	2.027,50	1.674,34	2.329,30
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-922,99	-96,83	-108,41	-30,22
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	383,38	-187,69	555,96	541,07	639,35

Tabelle 43: Betriebszweigergebnisse K1-Produktion (Besatz mit K0 und Kv), KHV-Kz 1

KHV-Kz	ME	KHV-Kz			
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009	KHV-Kz 1 2008-10
Jahr					
Anzahl Nennungen	Anz.	79	4	5	10
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		17,2	95,2	61,7	74,6
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	2,62	0,00	0,00	0,00
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.259,94	95,98	686,10	411,37
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-2,68	-56,39	8,27	-18,68
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	477,19	521,56	374,97	434,21
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	561,15	1.069,34	826,90
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	702,30	185,23	1.107,67	673,55
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,05	0,00	0,10	0,05
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,73	4,20	7,48	6,49
Warenzukauf	EUR/ha	68,63	126,94	46,01	73,92
Tierversicherung	EUR/ha	7,93	9,46	9,65	9,59
Kalk/Dünger	EUR/ha	34,75	52,08	104,55	73,11
Futtermittel	EUR/ha	54,32	67,81	4,11	34,47
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	58,63	32,86	37,54	33,20
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,05	3,70	22,15	13,47
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	482,29	1.339,26	917,85
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	78,86	-269,92	-90,95
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	125,07	165,16	104,85	127,28
Lohnansatz	EUR/ha	644,93	604,84	665,15	642,72
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,77	0,84	0,66	0,78
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	50,69	83,75	83,75	75,89
Leasing	EUR/ha	3,62	2,35	5,82	3,85
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,21	9,32	10,28	10,19
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	14,08	7,35	18,40	13,35
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	32,23	25,15	28,49	28,42
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,97	3,56	2,56	2,94
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,86	33,99	24,44	29,10
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,24	1,86	2,06	2,04
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	922,68	938,19	946,46	936,57
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-859,33	-1.216,38	-1.027,52
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	22,43	18,65	20,56	20,38
Pacht, Miete	EUR/ha	17,60	23,88	13,29	18,27
Unterhaltung	EUR/ha	17,53	13,47	9,72	10,80
Versicherung	EUR/ha	0,11	0,00	0,59	0,30
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,46	11,19	12,34	12,23
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	67,18	56,49	61,97
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	46,89	62,09	50,50	52,16
Grundsteuer	EUR/ha	7,58	7,09	7,11	7,24
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,17	6,19	0,77	4,08
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	75,37	58,38	63,48
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,17	2,74	2,10	2,39
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,16	3,56	3,13	3,56
Buchführung, Beratung	EUR/ha	9,95	7,96	6,25	7,47
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,78	7,72	2,81	4,49
Sonstiges	EUR/ha	28,43	31,89	10,58	20,62
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	53,87	24,87	38,54
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	1.616,90	2.425,47	2.018,40
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-1.055,75	-1.356,13	-1.191,50
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)					
	EUR/ha	383,38	-431,67	-675,81	-530,43

Tabelle 44: Betriebszweigergebnisse K1-Produktion (Besatz mit K0 und Kv), Übersicht

KHV-Kz	Besatz mit	K0 + Kv	K0 + Kv	K0 + Kv	Alle Altersklassen K0 - K3
	ME	KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1-3 2007-10	KHV-Kz 0 2007-10	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$) 2007-2010
Jahr					
Anzahl Nennungen	Anz.	79	19	60	1086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		17,2	57,6	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	2,62	0,00	3,45	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.259,94	1.261,40	1.259,48	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-2,68	-0,09	-3,50	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	477,19	485,47	474,57	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	1.746,78	1.734,00	1.585,72
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	702,30	565,83	745,51	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,05	0,03	0,06	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,73	7,67	9,06	9,33
Wareneinkauf	EUR/ha	68,63	88,84	62,23	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,93	8,28	7,82	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	34,75	55,76	28,09	35,65
Futtermittel	EUR/ha	54,32	56,30	53,69	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	58,63	54,79	59,84	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,05	11,32	14,91	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	848,81	981,21	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	897,97	752,79	679,40
Arbeitserledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	125,07	155,03	115,58	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	644,93	614,97	654,42	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,77	0,70	0,80	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	50,69	76,60	42,48	42,04
Leasing	EUR/ha	3,62	2,62	3,94	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,21	10,74	11,36	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	14,08	12,94	14,44	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	32,23	32,49	32,15	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,97	3,33	2,85	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,86	32,48	35,62	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,24	2,15	2,27	2,83
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	922,68	944,04	915,92	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-46,07	-163,13	-219,15
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	22,43	21,48	22,73	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	17,60	17,15	17,75	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	17,53	16,50	17,85	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,11	0,16	0,10	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,46	12,89	13,64	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	68,18	72,06	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	46,89	50,80	45,59	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,58	7,25	7,69	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,17	5,82	6,29	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	63,87	59,97	64,20
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,17	2,17	2,18	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,16	4,51	5,36	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	9,95	9,48	10,10	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,78	5,91	3,11	4,08
Sonstiges	EUR/ha	28,43	29,02	28,25	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	51,09	48,99	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	1.976,00	2.126,75	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-229,21	-301,49	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)					
	EUR/ha	383,38	406,62	375,12	224,03

Tabelle 45: Betriebszweigergebnisse K2-Produktion, KHV-Kz 0

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr	Anz.	246	44	25	25	36
Anzahl Nennungen						
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		31,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	21,46	0,00	0,00	18,02	59,41
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.029,27	1.606,03	1.391,82	1.017,29	1.083,41
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-8,82	-35,59	13,76	2,18	-14,00
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	469,99	449,55	493,43	476,30	495,45
Summe Leistungen	EUR/ha	1.511,90	2.019,98	1.899,01	1.513,79	1.624,27
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	539,65	621,73	483,66	414,46	503,26
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,08	0,00	0,40	0,11	0,09
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,99	7,24	12,00	13,26	10,11
Warenzukauf	EUR/ha	77,56	90,31	36,54	32,27	57,38
Tierversicherung	EUR/ha	7,88	6,94	8,03	9,69	8,53
Kalk/Dünger	EUR/ha	29,55	17,30	20,76	42,75	36,74
Futtermittel	EUR/ha	86,96	165,39	81,07	56,77	77,88
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	72,60	80,24	47,75	67,28	69,50
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	10,79	12,43	9,67	8,29	10,07
Summe Direktkosten	EUR/ha	834,06	1.001,59	699,87	644,88	773,55
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	677,84	1.018,39	1.199,14	868,92	850,72
Arbeits erledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	116,46	75,90	186,44	168,34	113,47
Lohnansatz	EUR/ha	653,54	694,10	583,56	601,66	656,53
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,86	0,95	1,15	1,18	0,81
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	39,55	51,85	46,89	49,55	42,53
Leasing	EUR/ha	3,25	3,66	9,10	0,74	0,85
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,98	9,69	18,58	18,38	12,34
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	13,50	11,39	19,54	19,59	14,01
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	30,20	28,54	43,40	42,44	34,11
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,56	1,95	3,55	2,17	2,52
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	30,21	26,35	52,17	32,27	33,68
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,40	1,94	3,72	3,68	2,47
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	904,50	906,31	968,09	940,02	913,31
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-226,66	112,08	231,04	-71,10	-62,59
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	23,97	19,37	37,16	36,76	24,67
Pacht, Miete	EUR/ha	22,40	42,91	9,25	8,33	19,35
Unterhaltung	EUR/ha	35,97	51,67	14,31	21,73	41,38
Versicherung	EUR/ha	0,23	0,00	0,35	0,89	0,19
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	14,38	11,62	22,29	22,06	14,80
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	96,94	125,58	83,36	89,77	100,39
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	53,60	72,87	33,59	31,28	43,63
Grundsteuer	EUR/ha	7,56	7,12	7,94	7,08	8,00
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,07	7,24	8,54	8,38	7,87
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,29	87,22	50,06	46,75	59,50
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,47	2,78	2,55	2,29	2,43
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,49	4,52	6,35	5,11	4,84
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,85	12,75	10,73	12,71	11,33
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,12	3,89	4,63	4,70	3,55
Sonstiges	EUR/ha	28,80	40,82	24,24	24,69	29,50
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,73	64,77	48,51	49,50	51,66
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,82	2.185,47	1.849,90	1.770,91	1.898,42
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-422,24	-165,49	49,11	-257,12	-274,14
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	254,15	549,41	667,22	378,66	407,54

Tabelle 46: Betriebszweigergebnisse K2-Produktion, KHV-Kz 1

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2007	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009	KHV-Kz 1 2010
Jahr	Anz.	246	15	24	17	20
Anzahl Nennungen						
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		31,3	64,3	66,6	69,1	80,2
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	21,46	0,00	0,00	0,00	58,26
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.029,27	726,46	568,73	550,08	420,74
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-8,82	8,50	-13,70	9,85	3,18
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	469,99	385,58	434,66	498,14	486,47
Summe Leistungen	EUR/ha	1.511,90	1.120,54	989,70	1.058,07	968,66
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	539,65	425,30	293,06	516,04	568,76
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,08	0,00	0,00	0,08	0,14
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,99	6,44	5,49	11,26	7,78
Warenzukauf	EUR/ha	77,56	53,96	127,96	84,57	110,78
Tierversicherung	EUR/ha	7,88	4,41	8,97	8,26	7,83
Kalk/Dünger	EUR/ha	29,55	9,16	7,14	64,45	47,89
Futtermittel	EUR/ha	86,96	124,89	43,19	38,90	89,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	72,60	55,48	40,11	85,35	89,98
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	10,79	8,51	5,86	10,32	11,38
Summe Direktkosten	EUR/ha	834,06	688,15	531,78	819,23	933,82
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	677,84	432,39	457,92	238,85	34,84
Arbeits erledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	116,46	71,48	92,87	171,97	105,80
Lohnansatz	EUR/ha	653,54	698,52	677,13	598,03	664,20
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,86	1,04	0,60	0,94	0,66
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	39,55	39,47	10,47	38,66	32,07
Leasing	EUR/ha	3,25	0,74	6,41	2,96	2,15
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,98	9,65	7,27	18,32	12,64
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	13,50	13,71	8,55	16,34	14,02
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	30,20	29,38	16,66	35,54	26,09
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,56	1,49	3,37	3,52	2,42
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	30,21	23,97	22,56	31,14	28,15
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,40	1,93	1,45	3,66	2,53
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	904,50	891,38	847,34	921,09	890,73
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-226,66	-458,98	-389,42	-682,24	-855,90
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	23,97	19,30	14,55	36,64	25,28
Pacht, Miete	EUR/ha	22,40	52,60	17,56	5,48	15,56
Unterhaltung	EUR/ha	35,97	16,73	16,48	26,98	41,06
Versicherung	EUR/ha	0,23	0,00	0,00	0,64	0,36
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	14,38	11,58	8,73	21,98	15,17
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	96,94	100,21	57,33	91,72	97,44
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	53,60	68,89	59,73	41,83	54,75
Grundsteuer	EUR/ha	7,56	6,76	7,91	7,38	7,66
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,07	8,18	2,96	3,95	2,53
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,29	83,84	70,95	53,16	64,94
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,47	2,99	2,11	2,93	1,86
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,49	5,54	3,84	4,69	3,44
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,85	11,28	6,18	14,68	8,64
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,12	2,10	4,53	3,90	3,60
Sonstiges	EUR/ha	28,80	40,33	25,75	22,35	20,29
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,73	62,24	42,41	48,55	37,82
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,82	1.825,81	1.566,14	1.933,75	2.024,76
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-422,24	-705,27	-565,03	-875,67	-1.056,10
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	254,15	14,94	125,24	-248,05	-371,67

Tabelle 47: Betriebszweigergebnisse K2-Produktion, Übersicht

KHV-Kz	Besatz mit	K1	K1	K1	Alle Altersklassen K0 - K3
	ME	KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte	KHV-Kz 1-3	KHV-Kz 0	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$)
Jahr	Anz.	2007 - 2010	2007-10	2007-10	2007-2010
Anzahl Nennungen		246	116	130	1086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		31,3	66,3	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	21,46	23,19	19,92	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.029,27	718,15	1.306,89	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-8,82	-4,30	-12,86	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	469,99	463,43	475,84	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.511,90	1.200,47	1.789,79	1.585,72
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	539,65	558,85	522,51	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,08	0,04	0,12	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,99	7,73	10,11	9,33
Wareneinkauf	EUR/ha	77,56	97,59	59,69	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,88	7,62	8,12	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	29,55	31,01	28,24	35,65
Futtermittel	EUR/ha	86,96	67,80	104,05	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	72,60	77,17	68,52	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	10,79	11,18	10,45	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	834,06	858,98	811,82	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	677,84	341,49	977,97	679,40
Arbeitsleistungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	116,46	106,51	125,34	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	653,54	663,49	644,66	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,86	0,70	1,00	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	39,55	30,21	47,87	42,04
Leasing	EUR/ha	3,25	3,12	3,37	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,98	9,94	13,80	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	13,50	11,53	15,26	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	30,20	24,13	35,61	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,56	2,67	2,45	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	30,21	25,42	34,48	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,40	1,99	2,76	2,83
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	904,50	879,72	926,61	898,55
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-226,66	-538,23	51,36	-219,15
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	23,97	19,89	27,60	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	22,40	21,43	23,26	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	35,97	36,08	35,88	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,23	0,16	0,29	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	14,38	11,93	16,56	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	96,94	89,48	103,60	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	53,60	58,59	49,22	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,56	7,61	7,51	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,07	4,01	7,88	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,29	70,33	64,61	64,20
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,47	2,38	2,55	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,49	3,83	5,07	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,85	9,61	11,96	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,12	4,15	4,09	4,08
Sonstiges	EUR/ha	28,80	25,89	31,40	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,73	45,86	55,08	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,82	1.914,85	1.961,72	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-422,24	-707,67	-171,93	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	254,15	-26,25	499,94	224,03

Tabelle 48: Betriebszweigergebnisse K3-Produktion, KHV-Kz 0

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	351	77	58	48	43
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		14,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	893,83	984,80	1.121,93	1.106,86	808,92
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	28,29	0,00	0,00	81,42	33,93
Bestandsveränderungen	EUR/ha	5,75	1,89	18,23	25,87	-4,55
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	478,48	456,92	480,62	512,51	482,70
Summe Leistungen	EUR/ha	1.406,35	1.443,61	1.620,78	1.726,67	1.321,00
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	822,26	774,98	824,68	919,36	856,05
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,20	0,00	0,61	0,09	0,53
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,30	8,97	9,33	11,88	10,94
Warenzukauf	EUR/ha	88,77	89,65	88,49	95,94	55,18
Tierversicherung	EUR/ha	7,63	7,15	7,43	8,35	8,78
Kalk/Dünger	EUR/ha	32,73	16,74	20,10	53,98	53,41
Futtermittel	EUR/ha	94,01	154,22	81,73	58,15	95,04
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	71,88	103,40	45,44	59,16	63,13
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	16,45	15,50	16,49	18,39	17,12
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.143,23	1.170,62	1.094,30	1.225,30	1.160,18
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	263,12	272,99	526,48	501,37	160,82
Arbeits erledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	137,39	112,01	158,10	175,13	127,98
Lohnansatz	EUR/ha	632,61	657,99	611,90	594,87	642,02
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,89	0,92	0,94	1,04	0,90
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	40,81	51,29	38,47	40,27	31,28
Leasing	EUR/ha	4,90	9,71	9,58	2,00	0,86
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,60	13,11	19,11	18,96	22,72
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	15,92	13,30	19,61	17,05	25,47
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	33,24	31,09	35,73	39,61	43,73
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,82	2,29	3,57	3,14	1,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	32,19	27,22	43,52	32,32	36,71
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,12	2,62	3,82	3,79	4,54
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	919,49	921,55	944,34	928,19	938,02
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-656,37	-648,56	-417,86	-426,82	-777,21
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	31,20	26,21	38,21	37,93	45,44
Pacht, Miete	EUR/ha	17,84	29,67	7,50	5,27	10,61
Unterhaltung	EUR/ha	31,09	38,94	19,33	17,55	42,58
Versicherung	EUR/ha	0,38	0,00	0,54	0,71	1,13
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	18,72	15,73	22,93	22,76	27,26
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	99,23	110,55	88,50	84,22	127,02
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	51,07	65,86	41,33	35,32	36,75
Grundsteuer	EUR/ha	7,65	8,04	7,99	7,29	7,35
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,79	6,28	5,81	6,31	5,28
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,50	80,19	55,13	48,92	49,38
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,50	2,65	2,28	2,00	2,25
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,64	3,56	6,26	5,49	4,97
Buchführung, Beratung	EUR/ha	11,43	12,71	9,31	11,59	11,06
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,55	4,31	4,46	4,85	3,78
Sonstiges	EUR/ha	28,08	28,99	25,87	30,63	24,00
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	51,20	52,22	48,18	54,56	46,07
Summe Kosten	EUR/ha	2.277,64	2.335,13	2.230,46	2.341,19	2.320,69
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-871,30	-891,52	-609,68	-614,52	-999,69
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-211,06	-208,90	34,78	13,21	-320,59

Tabelle 49: Betriebszweigergebnisse K3-Produktion, KHV-Kz 1

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2007	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009	KHV-Kz 1 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	351	18	26	20	14
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		14,6	51,6	49,6	58,4	51,5
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	893,83	588,93	902,25	441,02	440,97
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	28,29	0,00	6,68	37,48	117,06
Bestandsveränderungen	EUR/ha	5,75	20,69	-35,54	-21,16	10,00
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	478,48	408,68	491,07	535,36	542,72
Summe Leistungen	EUR/ha	1.406,35	1.018,29	1.364,46	992,71	1.110,75
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	822,26	734,22	1.133,78	765,84	772,60
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,20	0,00	0,00	0,02	0,00
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,30	6,78	4,76	11,76	8,23
Warenzukauf	EUR/ha	88,77	54,76	131,32	38,41	146,46
Tierversicherung	EUR/ha	7,63	4,09	9,32	8,22	7,65
Kalk/Dünger	EUR/ha	32,73	15,23	15,03	75,87	41,54
Futtermittel	EUR/ha	94,01	121,68	83,01	59,00	74,80
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	71,88	70,27	35,54	131,99	101,84
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	16,45	14,68	22,68	15,32	15,45
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.143,23	1.021,70	1.435,45	1.106,43	1.168,57
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	263,12	-3,41	-70,99	-113,72	-57,82
Arbeits erledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	137,39	64,53	137,97	184,92	115,69
Lohnansatz	EUR/ha	632,61	705,47	632,03	585,08	654,31
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,89	1,04	0,75	0,91	0,76
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	40,81	37,32	35,43	60,07	55,86
Leasing	EUR/ha	4,90	0,20	4,45	2,33	0,44
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,60	7,87	8,86	16,17	12,60
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	15,92	13,14	8,47	16,15	11,95
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	33,24	21,88	22,23	34,73	26,61
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,82	1,45	3,60	4,02	3,15
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	32,19	19,36	30,26	33,64	30,52
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,12	1,57	1,77	3,23	2,52
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	919,49	873,85	885,83	941,25	914,41
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-656,37	-877,26	-956,82	-1.054,97	-972,24
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	31,20	15,74	17,72	32,35	25,20
Pacht, Miete	EUR/ha	17,84	53,99	20,64	7,49	18,30
Unterhaltung	EUR/ha	31,09	42,37	13,98	34,01	36,09
Versicherung	EUR/ha	0,38	0,00	0,00	0,25	0,05
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	18,72	9,45	10,63	19,41	15,12
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	99,23	121,55	62,97	93,51	94,76
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	51,07	76,86	59,73	43,35	60,42
Grundsteuer	EUR/ha	7,65	6,34	7,49	7,88	7,86
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,79	7,98	4,77	4,69	3,46
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,50	91,19	71,99	55,93	71,74
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,50	2,94	2,48	3,95	2,20
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,64	4,93	3,82	4,89	3,72
Buchführung, Beratung	EUR/ha	11,43	13,01	7,31	20,46	9,82
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,55	3,81	6,35	3,66	3,60
Sonstiges	EUR/ha	28,08	44,63	29,89	15,74	25,99
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	51,20	69,32	49,84	48,71	45,33
Summe Kosten	EUR/ha	2.277,64	2.177,61	2.506,08	2.245,83	2.294,81
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-871,30	-1.159,32	-1.141,61	-1.253,12	-1.184,07
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-211,06	-434,85	-492,41	-640,71	-508,66

Tabelle 50: Betriebszweigergebnisse K3-Produktion, Übersicht

KHV-Kz	Besatz mit	K2	K2	K2	Alle Altersklassen K0 - K3
	ME	KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1-3 2007-10	KHV-Kz 0 2007-10	alle KHV-Kz 0 bis 3 (e = 0,49) 2007-2010
Jahr	Anz.	351	125	226	1.086
Anzahl Nennungen					
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	14,6	41,1	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	893,83	679,35	1.012,45	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	28,29	36,50	23,75	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	5,75	-1,84	9,95	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	478,48	476,24	479,71	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.406,35	1.190,25	1.525,87	1.585,72
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	822,26	801,35	833,83	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,20	0,05	0,28	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,30	7,94	10,06	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	88,77	97,16	84,13	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,63	7,33	7,79	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	32,73	33,18	32,49	35,65
Futtermittel	EUR/ha	94,01	76,05	103,95	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	71,88	72,62	71,47	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	16,45	16,03	16,68	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.143,23	1.111,71	1.160,66	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	263,12	78,54	365,21	679,40
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	137,39	132,15	140,28	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	632,61	637,85	629,72	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,89	0,78	0,95	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	40,81	38,92	41,85	42,04
Leasing	EUR/ha	4,90	2,28	6,36	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,60	11,77	17,72	14,17
Maschinenunterhaltung, KFZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	15,92	12,12	18,03	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	33,24	27,37	36,49	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,82	3,02	2,71	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	32,19	28,37	34,30	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,12	2,35	3,54	2,83
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	919,49	896,98	931,95	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-656,37	-818,44	-566,74	-219,15
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	31,20	23,55	35,44	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	17,84	22,65	15,17	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	31,09	32,95	30,06	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,38	0,15	0,50	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	18,72	14,13	21,26	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	99,23	93,43	102,43	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	51,07	57,43	47,54	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,65	7,48	7,74	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,79	5,44	5,97	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,50	70,36	61,26	64,20
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,50	2,79	2,34	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,64	4,11	4,93	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	11,43	11,68	11,29	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,55	4,88	4,36	4,08
Sonstiges	EUR/ha	28,08	28,97	27,59	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	51,20	52,44	50,51	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.277,64	2.224,91	2.306,81	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-871,30	-1.034,66	-780,94	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-211,06	-374,89	-120,45	224,03

Tabelle 51: Betriebszweigergebnisse Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), KHV-Kz 0

KHV-Kz	ME	KHV-Kz				
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	119	23	39	23	7
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	875,41	896,99	1.081,44	876,22	832,22
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	2,71	0,00	0,00	0,00	9,95
Bestandsveränderungen	EUR/ha	8,59	20,65	26,12	-4,12	-2,53
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	499,33	525,37	489,04	448,99	539,96
Summe Leistungen	EUR/ha	1.382,41	1.443,01	1.585,40	1.321,10	1.379,61
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	931,02	829,61	1.093,16	969,62	912,91
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,50	0,00	1,32	0,23	0,41
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	12,51	11,63	11,38	15,11	11,66
Warenzukauf	EUR/ha	42,22	43,60	36,57	36,15	74,80
Tierversicherung	EUR/ha	7,28	6,47	5,42	10,87	8,88
Kalk/Dünger	EUR/ha	53,63	15,62	43,03	123,48	40,37
Futtermittel	EUR/ha	90,62	113,77	109,38	70,02	50,35
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	80,48	79,50	58,44	74,27	95,48
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	18,62	16,59	21,86	19,39	18,26
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.236,89	1.116,81	1.380,56	1.319,15	1.213,13
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	147,50	326,20	203,31	1,95	166,47
Arbeits erledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	160,40	135,15	183,21	160,85	121,07
Lohnansatz	EUR/ha	609,60	634,85	586,79	609,15	648,93
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	1,03	1,14	0,97	1,22	0,78
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	47,75	41,04	58,82	64,02	17,01
Leasing	EUR/ha	7,55	12,68	14,07	1,16	0,88
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	20,50	15,96	27,46	21,47	19,24
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	21,89	19,36	26,10	24,26	22,94
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	40,97	38,18	47,51	43,69	37,91
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,74	3,03	2,85	1,62	2,21
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	41,57	39,45	55,34	28,45	35,38
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	4,10	3,19	5,49	4,29	3,85
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	958,10	944,03	1.008,62	960,19	910,18
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-808,31	-617,84	-800,78	-958,24	-743,70
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	41,01	31,92	54,93	42,94	38,47
Pacht, Miete	EUR/ha	13,84	26,88	4,91	6,79	11,50
Unterhaltung	EUR/ha	29,45	25,46	18,26	37,84	45,58
Versicherung	EUR/ha	0,73	0,00	1,17	1,49	0,84
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	24,61	19,15	32,96	25,77	23,08
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	109,63	103,41	112,23	114,83	119,47
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	45,08	54,75	35,72	37,11	48,04
Grundsteuer	EUR/ha	7,73	8,47	7,77	6,40	7,96
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,50	7,23	4,73	5,22	3,46
Summe Flächenkosten	EUR/ha	58,31	70,46	48,22	48,74	59,46
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	3,15	2,70	3,15	2,76	2,32
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,25	5,86	6,16	3,74	4,56
Buchführung, Beratung	EUR/ha	12,96	13,75	10,03	12,76	11,18
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,40	3,19	4,94	5,29	4,08
Sonstiges	EUR/ha	23,93	35,60	19,09	20,72	24,55
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,70	61,10	43,38	45,27	46,69
Summe Kosten	EUR/ha	2.412,63	2.295,81	2.593,00	2.488,18	2.348,93
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.026,61	-852,80	-1.005,96	-1.167,08	-969,32
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-382,80	-188,38	-375,99	-522,65	-290,01

Tabelle 52: Betriebszweigergebnisse Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), KHV-Kz 1

KHV-Kz	ME	KHV-Kz			
		0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1 2007	KHV-Kz 1 2008	KHV-Kz 1 2009
Jahr					
Anzahl Nennungen	Anz.	119	3	3	8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages		9,6	19,9	31,8	91,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	875,41	528,16	677,71	427,95
Verkauf/Versetzung Satzfische Karpfen	EUR/ha	2,71	0,00	0,00	31,64
Bestandsveränderungen	EUR/ha	8,59	-2,03	-18,85	-46,52
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	499,33	385,75	399,07	611,89
Summe Leistungen	EUR/ha	1.382,41	911,88	1.057,93	1.024,95
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfische Karpfen	EUR/ha	931,02	709,02	782,14	973,46
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,50	0,00	0,00	0,00
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	12,51	6,81	8,61	14,03
Warenzukauf	EUR/ha	42,22	21,15	60,78	11,02
Tierversicherung	EUR/ha	7,28	0,00	9,19	8,17
Kalk/Dünger	EUR/ha	53,63	2,14	16,52	124,00
Futtermittel	EUR/ha	90,62	112,38	52,44	63,04
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfische	EUR/ha	80,48	13,79	32,01	196,45
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	18,62	14,18	15,64	19,47
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.236,89	879,48	977,33	1.409,65
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	147,50	32,40	80,60	-384,70
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	160,40	41,30	116,91	231,07
Lohnansatz	EUR/ha	609,60	728,70	653,09	538,93
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	1,03	1,31	1,08	1,12
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	47,75	0,46	30,59	73,28
Leasing	EUR/ha	7,55	0,00	0,00	0,91
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	20,50	6,72	8,98	19,36
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	21,89	20,03	8,29	17,77
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	40,97	30,97	25,85	39,72
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,74	0,85	2,85	4,98
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	41,57	29,10	24,12	40,03
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	4,10	1,34	1,80	3,87
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	958,10	860,78	873,55	971,05
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-808,31	-828,38	-792,95	-1.355,75
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	41,01	13,44	17,97	38,71
Pacht, Miete	EUR/ha	13,84	92,81	18,72	2,97
Unterhaltung	EUR/ha	29,45	1,21	30,21	45,64
Versicherung	EUR/ha	0,73	0,00	0,00	0,13
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	24,61	8,07	10,78	23,23
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	109,63	115,52	77,68	110,68
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	45,08	92,81	44,19	39,94
Grundsteuer	EUR/ha	7,73	5,16	8,26	8,08
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,50	8,06	11,02	5,45
Summe Flächenkosten	EUR/ha	58,31	106,03	63,48	53,47
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	3,15	4,57	1,74	5,18
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,25	8,27	5,44	5,68
Buchführung, Beratung	EUR/ha	12,96	10,14	8,96	28,87
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,40	0,13	3,66	3,95
Sonstiges	EUR/ha	23,93	59,72	25,91	12,61
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,70	82,82	45,71	56,29
Summe Kosten	EUR/ha	2.412,63	2.044,63	2.037,76	2.601,13
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.026,61	-1.132,75	-979,83	-1.576,18
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-382,80	-386,58	-303,14	-1.004,70

Tabelle 53: Betriebszweigergebnisse Speisekarpfenproduktion (Besatz ab K3), Übersicht

KHV-Kz	Besatz mit	ab K3	ab K3	ab K3	Alle Altersklassen K0 - K3
	ME	KHV-Kz 0 bis 3 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 1-3 2007-10	KHV-Kz 0 2007-10	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\varnothing = 0,49$) 2007-2010
Jahr	Anz.	119	27	92	1.086
Anzahl Nennungen					
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	9,6	42,5	0,0	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	875,41	585,20	962,47	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	2,71	9,37	0,76	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	8,59	-13,31	15,01	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	499,33	524,33	491,99	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.382,41	1.105,59	1.465,46	1.585,72
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	931,02	755,04	982,67	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,50	0,00	0,65	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	12,51	12,89	12,40	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	42,22	45,92	41,13	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,28	7,20	7,31	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	53,63	45,27	56,09	35,65
Futtermittel	EUR/ha	90,62	71,77	96,15	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	80,48	114,55	70,48	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	18,62	15,10	19,65	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.236,89	1.067,74	1.286,53	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	147,50	37,85	180,39	679,40
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	160,40	158,77	160,88	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	609,60	611,23	609,12	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	1,03	0,92	1,06	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	47,75	31,56	52,50	42,04
Leasing	EUR/ha	7,55	0,94	9,49	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	20,50	13,83	22,46	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	21,89	15,69	23,71	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	40,97	32,37	43,49	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,74	3,43	2,54	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	41,57	36,26	43,12	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	4,10	2,77	4,49	2,83
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	958,10	907,77	972,87	898,55
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-808,31	-869,91	-789,83	-219,15
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	41,01	27,66	44,93	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	13,84	22,23	11,37	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	29,45	37,67	27,03	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,73	0,04	0,93	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	24,61	16,59	26,96	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	109,63	104,19	111,22	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	45,08	56,38	41,76	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,73	8,11	7,62	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,50	5,90	5,38	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	58,31	70,39	54,76	64,20
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	3,15	4,09	2,88	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,25	4,87	5,36	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	12,96	17,17	11,73	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,40	3,96	4,53	4,08
Sonstiges	EUR/ha	23,93	23,57	24,04	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,70	53,67	48,53	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.412,63	2.203,75	2.473,93	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.026,61	-1.098,16	-1.005,15	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-382,80	-461,67	-359,19	224,03

Tabelle 54: Vergleich der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3), alle KHV-Kz

Produktionsstufen		K1-Prod. KHV-Kz 0 bis 3	K2-Prod. KHV-Kz 0 bis 3	K3-Prod. KHV-Kz 0 bis 3	Speisek. KHV-Kz 0 bis 3	Alle Teiche alle KHV-Kz 0 bis 3
KHV-Kz	ME	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007-2010
Jahr						
Anzahl Nennungen	Anz.	79	251	351	120	1.086
Besatz	kg/ha	7	131	251	434	157
Abfischung	kg/ha	380	331	430	441	340
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	373	200	179	8	183
Futtermittelverbrauch in kg/kg Besatz	kg/kg	8,2	8,2	4,5	2,9	7,45
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	17,2	31,3	14,6	9,6	15,4
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	2,62	21,46	893,83	875,41	385,44
Verkauf/Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	1.259,94	1.029,27	28,29	2,71	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-2,68	-8,82	5,75	8,59	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	477,19	469,99	478,48	499,33	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.737,08	1.511,90	1.406,35	1.382,41	1.585,72
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzische Karpfen	EUR/ha	702,30	539,65	822,26	931,02	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,05	0,08	0,20	0,50	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,73	8,99	9,30	12,51	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	68,63	77,56	88,77	42,22	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,93	7,88	7,63	7,28	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	34,75	29,55	32,73	53,63	35,65
Futtermittel	EUR/ha	54,32	86,96	94,01	90,62	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzische	EUR/ha	58,63	72,60	71,88	80,48	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,05	10,79	16,45	18,62	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	949,37	834,06	1.143,23	1.236,89	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	787,71	677,84	263,12	147,50	679,40
Arbeitsleistungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	125,07	116,46	137,39	160,40	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	644,93	653,54	632,61	609,60	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,77	0,86	0,89	1,03	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	50,69	39,55	40,81	47,75	42,04
Leasing	EUR/ha	3,62	3,25	4,90	7,55	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,21	11,98	15,60	20,50	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	14,08	13,50	15,92	21,89	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	32,23	30,20	33,24	40,97	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,97	2,56	2,82	2,74	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,86	30,21	32,19	41,57	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,24	2,40	3,12	4,10	2,83
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	922,68	904,50	919,49	958,10	898,55
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-134,98	-226,66	-656,37	-808,31	-219,15
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	22,43	23,97	31,20	41,01	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	17,60	22,40	17,84	13,84	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	17,53	35,97	31,09	29,45	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,11	0,23	0,38	0,73	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,46	14,38	18,72	24,61	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	71,13	96,94	99,23	109,63	92,44
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	46,89	53,60	51,07	45,08	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,58	7,56	7,65	7,73	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,17	6,07	5,79	5,50	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	60,94	67,29	64,50	58,31	64,20
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,17	2,47	2,50	3,15	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,16	4,49	4,64	5,25	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	9,95	10,85	11,43	12,96	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,78	4,12	4,55	4,40	4,08
Sonstiges	EUR/ha	28,43	28,80	28,08	23,93	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,50	50,73	51,20	49,70	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.089,06	1.939,82	2.277,64	2.412,63	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-283,42	-422,24	-871,30	-1.026,61	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	383,38	254,15	-211,06	-382,80	224,03

Tabelle 55: Vergleich der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3), KHV-Kz = 0

Produktionsstufen		K1-Prod.	K2-Prod.	K3-Prod.	Speisek.	Alle Teiche (inkl. ohne Besatz)
KHV-Kz	ME	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0	KHV-Kz 0
Jahr		2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010
Anzahl Nennungen	Anz.	60	133	226	93	744
Besatz	kg/ha	8	125	254	457	186
Abfischung	kg/ha	410	419	482	484	381
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	402	294	228	27	195
Futtermittelverbrauch in kg/kg Besatz	kg/kg	9,3	9,1	4,9	3,2	4,8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	3,45	19,92	1.012,45	962,47	429,06
Verkauf/Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	1.259,48	1.306,89	23,75	0,76	833,01
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-3,50	-12,86	9,95	15,01	6,69
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	474,57	475,84	479,71	491,99	478,19
Summe Leistungen	EUR/ha	1.734,00	1.789,79	1.525,87	1.465,46	1.748,55
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzische Karpfen	EUR/ha	745,51	522,51	833,83	982,67	632,57
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,06	0,12	0,28	0,65	0,23
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,06	10,11	10,06	12,40	9,83
Warenzukauf	EUR/ha	62,23	59,69	84,13	41,13	78,91
Tierversicherung	EUR/ha	7,82	8,12	7,79	7,31	7,76
Kalk/Dünger	EUR/ha	28,09	28,24	32,49	56,09	35,63
Futtermittel	EUR/ha	53,69	104,05	103,95	96,15	85,13
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzische	EUR/ha	59,84	68,52	71,47	70,48	69,51
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,91	10,45	16,68	19,65	12,65
Summe Direktkosten	EUR/ha	981,21	811,82	1.160,66	1.286,53	932,24
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	752,79	977,97	365,21	180,39	817,45
Arbeitsleistungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	115,58	125,34	140,28	160,88	130,36
Lohnansatz	EUR/ha	654,42	644,66	629,72	609,12	618,57
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,80	1,00	0,95	1,06	0,89
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	42,48	47,87	41,85	52,50	43,37
Leasing	EUR/ha	3,94	3,37	6,36	9,49	6,45
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,36	13,80	17,72	22,46	15,75
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	14,44	15,26	18,03	23,71	16,82
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	32,15	35,61	36,49	43,49	34,70
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,85	2,45	2,71	2,54	2,79
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	35,62	34,48	34,30	43,12	34,80
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,27	2,76	3,54	4,49	3,15
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	915,92	926,61	931,95	972,87	907,66
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-163,13	51,36	-566,74	-789,83	-89,72
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	22,73	27,60	35,44	44,93	31,50
Pacht, Miete	EUR/ha	17,75	23,26	15,17	11,37	16,11
Unterhaltung	EUR/ha	17,85	35,88	30,06	27,03	27,45
Versicherung	EUR/ha	0,10	0,29	0,50	0,93	0,39
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,64	16,56	21,26	26,96	18,90
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	72,06	103,60	102,43	111,22	94,36
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	45,59	49,22	47,54	41,76	48,34
Grundsteuer	EUR/ha	7,69	7,51	7,74	7,62	7,74
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,29	7,88	5,97	5,38	5,39
Summe Flächenkosten	EUR/ha	59,97	64,61	61,26	54,76	61,58
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,18	2,55	2,34	2,88	2,43
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	5,36	5,07	4,93	5,36	4,87
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,10	11,96	11,29	11,73	10,78
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,11	4,09	4,36	4,53	3,91
Sonstiges	EUR/ha	28,25	31,40	27,59	24,04	26,93
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,99	55,08	50,51	48,53	48,92
Summe Kosten	EUR/ha	2.126,75	1.961,72	2.306,81	2.473,93	2.059,90
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-301,49	-171,93	-780,94	-1.005,15	-289,77
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	375,12	499,94	-120,45	-359,19	356,24

Tabelle 56: Vergleich der Produktionsstufen (Besatz von K0 bis K3), KHV-Kz = 1

Produktionsstufen		K1-Prod.	K2-Prod.	K3-Prod.	Speisek.	Alle Teiche (inkl. ohne Besatz)
KHV-Kz	ME	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1	KHV-Kz 1
Jahr		2008-10	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010
Anzahl Nennungen	Anz.	10	76	78	15	204
Besatz	kg/ha	4	106	272	406	166
Abfischung	kg/ha	186	182	306	238	223
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	182	76	34	-169	57
Futtermittelverbrauch in kg/kg Besatz	kg/kg	1,5	8,3	3,6	1,4	4,8
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	82,7	70,3	52,7	65,7	59,4
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	0,00	15,33	628,89	469,41	269,76
Verkauf/Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	411,37	556,75	32,85	16,87	332,04
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-18,68	0,39	-10,70	-26,85	-6,91
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	434,21	452,81	492,68	522,47	466,21
Summe Leistungen	EUR/ha	826,90	1.025,28	1.143,72	981,90	1.061,09
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzische Karpfen	EUR/ha	673,55	441,59	882,40	896,58	580,00
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,05	0,06	0,01	0,00	0,03
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	6,49	7,57	7,64	11,99	8,01
Warenzukauf	EUR/ha	73,92	99,13	92,55	22,71	85,03
Tierversicherung	EUR/ha	9,59	7,61	7,53	6,75	7,72
Kalk/Dünger	EUR/ha	73,11	31,08	35,43	71,34	40,43
Futtermittel	EUR/ha	34,47	70,48	84,31	72,23	70,46
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzische	EUR/ha	33,20	66,38	80,19	124,06	73,01
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	13,47	8,83	17,65	17,93	11,60
Summe Direktkosten	EUR/ha	917,85	732,74	1.207,70	1.223,58	876,30
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	-90,95	292,54	-63,99	-241,68	184,80
Arbeitsleistungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	127,28	109,75	129,06	172,17	123,12
Lohnansatz	EUR/ha	642,72	660,25	640,94	597,83	637,28
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,78	0,78	0,86	1,17	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	75,89	28,18	45,85	50,88	42,61
Leasing	EUR/ha	3,85	3,40	2,20	0,48	2,86
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	10,19	11,63	11,18	15,18	11,56
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	13,35	12,75	12,14	17,03	13,02
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	28,42	25,87	26,14	36,23	27,02
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,94	2,78	3,13	3,75	2,98
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	29,10	26,23	28,66	37,01	28,40
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,04	2,33	2,24	3,04	2,31
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	936,57	883,95	902,41	934,77	892,00
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-1.027,52	-591,41	-966,39	-1.176,45	-707,20
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	20,38	23,25	22,36	30,37	23,11
Pacht, Miete	EUR/ha	18,27	21,25	24,54	24,19	22,04
Unterhaltung	EUR/ha	10,80	25,35	29,64	32,19	25,46
Versicherung	EUR/ha	0,30	0,24	0,07	0,07	0,17
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	12,23	13,95	13,41	18,22	13,87
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	61,97	84,04	90,02	105,03	84,65
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	52,16	56,18	59,61	51,64	56,58
Grundsteuer	EUR/ha	7,24	7,50	7,39	7,57	7,43
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	4,08	4,11	5,26	7,02	4,69
Summe Flächenkosten	EUR/ha	63,48	67,89	72,26	66,24	68,77
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,39	2,40	2,92	4,38	2,76
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	3,56	4,26	4,33	6,12	4,33
Buchführung, Beratung	EUR/ha	7,47	9,74	12,45	20,51	11,29
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,49	3,66	4,58	3,14	3,97
Sonstiges	EUR/ha	20,62	26,43	28,96	24,68	25,88
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	38,54	46,49	53,24	58,83	48,22
Summe Kosten	EUR/ha	2.018,40	1.823,70	2.325,63	2.388,45	1.977,95
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-1.191,50	-794,44	-1.181,91	-1.406,55	-912,63
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-530,43	-113,80	-520,07	-780,44	-254,48

Tabelle 58: Auswertung der Fütterung nach Futtermenge in dt pro ha

Futtermenge		Futteraufwand <1 dt/ha	Futteraufwand >=1 <6,48 dt/ha	Futteraufwand >=6,48 <10 dt/ha	Futteraufwand >=10 <20 dt/ha	Futteraufwand >=20 dt/ha	alle Teiche (>1kg Besatz/ha)
Anzahl Nennungen	Anz.	95	380	138	127	27	767
Futteraufwand in dt/ha	dt/ha	0,2	3,5	8,1	13,5	29,3	6,5
Futteraufwand in kg/ kg Besatz	kg/kg	1,2	6,5	9,2	10,7	18,9	7,5
Besatz	kg/ha	216	161	215	364	461	222
Abfischung	kg/ha	361	273	421	576	1237	395
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	144,9	111,7	206,1	212,4	775,7	172,9
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	19,4	22,3	14,9	12,2	4,7	18,3
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	338,17	357,41	569,30	880,99	1.872,11	532,94
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	714,37	402,09	475,46	469,44	1.116,35	490,27
Bestandsveränderungen	EUR/ha	5,80	2,44	2,62	0,67	-52,00	0,68
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	486,86	485,98	479,89	458,20	445,53	478,97
Summe Leistungen	EUR/ha	1.545,20	1.246,98	1.527,27	1.802,35	3.382,00	1.501,47
Direktkosten							
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.154,22	606,09	697,15	1.136,22	1.440,62	807,52
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,11	0,08	0,28	0,49	0,25	0,19
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,90	9,71	10,16	9,94	7,07	9,64
Warenzukauf	EUR/ha	85,81	87,54	62,84	54,93	107,53	78,18
Tierversicherung	EUR/ha	8,52	7,91	7,69	6,84	6,45	7,72
Kalk/Dünger	EUR/ha	32,10	31,74	36,44	42,04	31,02	34,31
Futtermittel	EUR/ha	2,85	47,38	109,49	181,74	395,39	87,54
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	66,61	72,07	81,25	71,24	75,65	73,04
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	23,08	12,12	13,94	22,72	28,81	16,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.382,19	874,66	1.019,25	1.526,18	2.092,80	1.114,29
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	163,01	372,33	508,02	276,17	1.289,19	387,17
Arbeitserledigungskosten							
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	118,29	133,25	130,88	137,00	112,12	130,85
Lohnansatz	EUR/ha	651,71	636,75	639,12	633,00	657,88	639,15
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,68	0,87	0,92	1,05	0,94	0,89
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	35,69	36,48	45,85	48,95	59,37	40,94
Leasing	EUR/ha	6,99	3,29	6,45	5,33	7,82	4,81
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	10,88	13,48	16,26	19,67	14,71	14,72
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	15,60	13,86	16,96	20,69	14,53	15,79
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	28,00	30,76	35,83	39,83	32,85	32,90
Maschinenversicherung	EUR/ha	3,01	2,88	2,56	2,22	2,40	2,71
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	29,53	31,56	34,50	36,32	32,40	32,66
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,18	2,70	3,25	3,93	2,94	2,94
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	902,56	905,86	932,59	947,98	937,95	918,36
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-739,55	-533,53	-424,57	-671,81	351,24	-531,19
Gebäudekosten							
Abschreibung	EUR/ha	21,76	26,96	32,52	39,33	29,41	29,45
Pacht, Miete	EUR/ha	15,14	18,24	19,38	21,87	34,67	19,24
Unterhaltung	EUR/ha	24,94	31,39	33,13	34,34	58,82	32,36
Versicherung	EUR/ha	0,23	0,26	0,43	0,72	0,22	0,36
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,06	16,17	19,51	23,60	17,65	17,67
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	75,13	93,02	104,97	119,86	140,77	99,08
Flächenkosten							
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	53,00	50,84	50,67	50,03	66,74	51,50
Grundsteuer	EUR/ha	7,98	7,77	7,82	7,21	7,12	7,69
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	3,10	6,19	5,63	6,16	6,79	5,72
Summe Flächenkosten	EUR/ha	64,08	64,80	64,11	63,39	80,65	64,91
Allgemeine Kosten							
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,19	2,51	2,83	2,86	2,86	2,60
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,27	4,68	4,64	4,99	4,14	4,65
Buchführung, Beratung	EUR/ha	8,57	11,26	12,40	12,22	11,94	11,32
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,41	4,33	3,97	4,41	5,02	4,31
Sonstiges	EUR/ha	23,32	28,66	25,43	28,19	39,09	27,70
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	42,76	51,44	49,27	52,66	63,06	50,59
Summe Kosten	EUR/ha	2.466,72	1.989,78	2.170,19	2.710,08	3.315,24	2.247,24
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-921,51	-742,79	-642,92	-907,73	66,76	-745,77
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren							
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-251,47	-80,98	24,59	-241,04	752,02	-80,28

Tabelle 59: Auswertung Fütterung nach Produktionsstufen und KHV-Kz (in kg pro kg Besatz)

Futtermenge	ME	K2-Prod.			K3-Prod.			Speisek.-Prod.			alle Teiche (>1kg Besatz/ha)
		alle	KHV-Kz = 0	KHV-Kz = 1	alle	KHV-Kz = 0	KHV-Kz = 1	alle	KHV-Kz = 0	KHV-Kz = 1	
KHV-Kz	Anz.	251	133	77	351	226	78	120	93	15	767
Anzahl Nennungen	ha	9,63	7,20	12,83	10,52	8,43	15,22	5,21	4,49	6,12	9,00
Mittlere Teichfläche pro Teich	kg/kg	8,18	9,08	8,31	4,46	4,91	3,55	2,87	3,21	1,45	7,45
Futteraufwand in kg/ kg Besatz	kg/ha	147	168	107	240	236	273	451	480	406	222
Besatz	kg/ha	364	480	182	418	463	306	455	502	238	395
Abfischung	kg/ha	216,4	311,6	75,1	177,9	226,8	32,7	3,8	22,0	-168,5	172,9
Abfisch-Besatz-Differenz	%	30,7	0,0	69,4	14,6	0,0	52,7	9,6	0,0	65,7	18,3
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages											
Leistungen											
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	24,04	19,47	18,81	867,67	971,83	628,89	902,88	997,14	469,41	532,94
Verkauf/Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	1.128,35	1.502,07	551,26	17,80	7,46	32,85	2,69	0,75	16,87	490,27
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-9,30	-12,96	-0,35	5,81	10,04	-10,70	6,16	11,81	-26,85	0,68
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	472,48	473,37	459,27	478,73	480,11	492,68	501,50	494,87	522,47	478,97
Summe Leistungen	EUR/ha	1.615,57	1.981,95	1.029,00	1.370,01	1.469,44	1.143,72	1.398,18	1.483,12	981,90	1.501,47
Direktkosten											
Fischzukauf, -versetzung, Satzische Karpfen	EUR/ha	719,59	868,43	437,98	783,51	773,65	882,40	1.026,75	1.105,63	896,58	807,52
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,08	0,12	0,06	0,20	0,28	0,01	0,50	0,64	0,00	0,19
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,98	9,97	7,71	9,31	10,07	7,64	12,50	12,39	11,99	9,64
Wareneinkauf	EUR/ha	78,53	60,25	100,17	89,15	84,72	92,55	42,47	41,46	22,71	78,18
Tierversicherung	EUR/ha	7,96	8,13	7,73	7,63	7,79	7,53	7,31	7,34	6,75	7,72
Kalk/Dünger	EUR/ha	29,33	27,77	31,12	32,28	31,78	35,43	53,60	56,02	71,34	34,31
Futtermittel	EUR/ha	85,68	102,25	70,11	94,30	104,39	84,31	93,60	99,94	72,23	87,54
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzische	EUR/ha	73,65	68,77	67,47	72,25	72,04	80,19	79,80	69,72	124,06	73,04
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,39	17,37	8,76	15,67	15,47	17,65	20,53	22,11	17,93	16,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.018,19	1.163,07	731,11	1.104,30	1.100,20	1.207,70	1.337,06	1.415,25	1.223,58	1.114,29
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	597,38	818,89	297,89	265,71	369,24	-63,99	61,12	67,87	-241,68	387,17
Arbeitsleistungskosten											
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	116,04	123,62	111,66	137,20	140,00	129,06	161,09	161,76	172,17	130,85
Lohnansatz	EUR/ha	653,96	646,38	658,34	632,80	630,00	640,94	608,91	608,24	597,83	639,15
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,85	0,98	0,79	0,89	0,95	0,86	1,03	1,07	1,17	0,89
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	39,09	46,79	28,91	40,57	41,48	45,85	48,27	53,12	50,88	40,94
Leasing	EUR/ha	3,28	3,43	3,35	4,89	6,34	2,20	7,46	9,35	0,48	4,81
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,82	13,51	11,69	15,60	17,72	11,18	20,48	22,42	15,18	14,72
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	13,35	15,03	12,67	15,90	17,99	12,14	21,97	23,79	17,03	15,79
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	29,90	35,08	25,89	33,24	36,49	26,14	41,12	43,66	36,23	32,90
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,55	2,44	2,77	2,81	2,70	3,13	2,76	2,56	3,75	2,71
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	29,96	34,05	26,26	32,14	34,22	28,66	41,69	43,27	37,01	32,66
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,36	2,70	2,34	3,12	3,54	2,24	4,10	4,48	3,04	2,94
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	903,18	924,02	884,67	919,16	931,43	902,41	958,87	973,71	934,77	918,36
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-305,80	-105,14	-586,77	-653,45	-562,19	-966,39	-897,76	-905,84	-1.176,45	-531,19
Gebäudekosten											
Abschreibung	EUR/ha	23,65	27,02	23,37	31,21	35,44	22,36	40,97	44,83	30,37	29,45
Pacht, Miete	EUR/ha	22,58	23,22	21,43	17,88	15,25	24,54	13,91	11,50	24,19	19,24
Unterhaltung	EUR/ha	36,75	36,30	25,85	31,15	30,16	29,64	30,21	28,04	32,19	32,36
Versicherung	EUR/ha	0,23	0,28	0,25	0,38	0,50	0,07	0,72	0,92	0,07	0,36
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	14,19	16,21	14,02	18,72	21,27	13,41	24,58	26,90	18,22	17,67
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	97,39	103,04	84,93	99,34	102,62	90,02	110,39	112,19	105,03	99,08
Flächenkosten											
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	53,87	49,44	56,19	51,17	47,71	59,61	44,86	41,52	51,64	51,50
Grundsteuer	EUR/ha	7,63	7,52	7,60	7,65	7,74	7,39	7,72	7,61	7,57	7,69
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,00	7,71	4,28	5,79	5,97	5,26	5,61	5,52	7,02	5,72
Summe Flächenkosten	EUR/ha	67,50	64,66	68,07	64,61	61,42	72,26	58,19	54,64	66,24	64,91
Allgemeine Kosten											
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,47	2,53	2,43	2,50	2,34	2,92	3,14	2,87	4,38	2,60
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,46	5,00	4,30	4,63	4,92	4,33	5,29	5,41	6,12	4,65
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,83	11,80	9,84	11,44	11,30	12,45	12,98	11,76	20,51	11,32
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,16	4,07	3,75	4,55	4,37	4,58	4,48	4,64	3,14	4,31
Sonstiges	EUR/ha	28,74	30,94	26,77	28,09	27,61	28,96	24,48	24,75	24,68	27,70
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	50,66	54,34	47,10	51,22	50,54	53,24	50,38	49,42	58,83	50,59
Summe Kosten	EUR/ha	2.136,91	2.309,13	1.815,87	2.238,63	2.246,21	2.325,63	2.514,89	2.605,22	2.388,45	2.247,24
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-521,35	-327,18	-786,87	-868,62	-776,78	-1.181,91	-1.116,71	-1.122,10	-1.406,55	-745,77
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren											
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	155,17	345,81	-107,89	-208,19	-115,99	-520,07	-473,52	-476,96	-780,44	-80,28

Tabelle 60: Auswertung Fütterung nach Futtermenge und KHV-Kz (bezogen auf den mittleren Aufwand von 7,45 kg Futter pro kg Besatz)

Futtermenge	Anz.	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	Futtermenge	> 1kg Besatz/ha
		< 1 kg/kg Besatz KHV-Kz = 0-3	< 1 kg/kg Besatz KHV-Kz = 0	< 1 kg/kg Besatz KHV-Kz = 1	>=1 <7,45 kg/kg Besatz KHV-Kz = 0-3	>=1 <7,45 kg/kg Besatz KHV-Kz = 0	>=1 <7,45 kg/kg Besatz KHV-Kz = 1	> 7,45 kg/kg Besatz KHV-Kz = 0-3	> 7,45 kg/kg Besatz KHV-Kz = 0	> 7,45 kg/kg Besatz KHV-Kz = 1		
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	9,70	5,51	14,67	9,15	7,52	13,29	8,17	6,70	13,76	9,00	
Futteraufwand in kg/ kg Besatz	kg/kg	0,32	0,26	0,39	3,53	3,65	3,26	21,66	22,14	20,42	7,45	
Besatz	kg/ha	461	573	304	216	231	195	78	80	87	222	
Abfischung	kg/ha	497	647	269	382	445	217	359	389	275	395	
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	35,4	73,8	-34,8	165,6	214,3	22,4	281,1	309,7	187,4	172,9	
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	26,7	0,0	70,2	18,1	0,0	60,1	13,2	0,0	50,9	18,3	
Leistungen												
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	683,35	818,24	498,26	603,55	747,87	296,83	263,59	274,55	217,69	532,94	
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	595,46	886,89	143,36	290,87	270,30	243,16	903,46	996,87	550,51	490,27	
Bestandsveränderungen	EUR/ha	0,88	2,62	-4,71	3,92	9,76	-10,02	-7,29	-9,53	1,70	0,68	
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	489,30	503,71	453,04	482,65	477,56	489,60	463,24	469,80	453,29	478,97	
Summe Leistungen	EUR/ha	1.768,99	2.211,45	1.089,95	1.378,34	1.500,22	1.019,58	1.623,01	1.731,68	1.223,19	1.501,47	
Direktkosten												
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.758,84	2.238,39	986,65	687,07	701,83	681,94	471,57	520,11	351,00	807,52	
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,14	0,21	0,06	0,20	0,30	0,02	0,21	0,27	0,05	0,19	
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,59	10,48	7,63	10,01	10,80	8,21	8,78	9,26	7,40	9,64	
Wareneinsatz	EUR/ha	78,44	74,67	84,98	80,14	69,62	92,35	73,28	67,85	85,72	78,18	
Tierversicherung	EUR/ha	8,49	8,43	8,84	7,72	7,90	7,54	7,22	7,30	6,54	7,72	
Kalk/Dünger	EUR/ha	36,94	34,64	47,19	35,53	37,21	36,76	29,63	28,31	30,89	34,31	
Futtermittel	EUR/ha	18,77	18,82	15,13	88,07	97,52	74,97	131,61	137,28	143,30	87,54	
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere	EUR/ha	76,45	78,35	73,25	75,44	71,30	81,07	64,96	64,44	58,28	73,04	
Satzfishische	EUR/ha	35,18	44,77	19,73	13,74	14,04	13,64	9,43	10,40	7,02	16,15	
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	2.022,83	2.508,75	1.243,47	997,92	1.010,53	996,50	796,70	845,24	690,20	1.114,29	
Summe Direktkosten	EUR/ha	2.022,83	2.508,75	1.243,47	997,92	1.010,53	996,50	796,70	845,24	690,20	1.114,29	
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	-253,84	-297,30	-153,52	380,42	489,69	23,08	826,31	886,44	532,99	387,17	
Arbeitsleistungskosten												
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	122,22	137,87	94,93	140,73	146,20	132,87	112,63	111,92	115,69	130,85	
Lohnsatz	EUR/ha	647,78	632,13	675,07	629,27	623,80	637,13	657,37	658,08	654,31	639,15	
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,71	0,76	0,71	0,93	1,02	0,88	0,89	0,93	0,93	0,89	
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	38,08	38,72	39,47	41,89	46,46	39,16	40,50	42,25	40,19	40,94	
Leasing	EUR/ha	6,81	8,71	4,45	5,19	7,08	2,21	2,57	2,58	2,24	4,81	
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	11,45	13,27	9,15	15,80	18,24	12,00	14,29	15,43	13,23	14,72	
Maschinenunterhaltung, KIZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	15,43	16,76	14,02	15,65	18,06	11,95	16,35	17,56	15,18	15,79	
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	28,71	32,33	22,96	33,55	37,62	27,23	34,11	36,42	30,05	32,90	
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,98	2,95	3,06	2,76	2,63	3,07	2,43	2,38	2,65	2,71	
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	30,19	34,28	23,03	33,79	37,05	28,94	31,54	32,74	29,84	32,66	
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,29	2,65	1,83	3,16	3,65	2,40	2,86	3,09	2,65	2,94	
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	906,65	920,45	888,69	922,72	941,81	897,85	915,54	923,38	906,96	918,36	
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-1.160,50	-1.217,74	-1.042,21	-542,30	-452,12	-874,76	-89,23	-36,94	-373,96	-531,19	
Gebäudekosten												
Abschreibung	EUR/ha	22,90	26,55	18,31	31,60	36,48	23,99	28,58	30,87	26,46	29,45	
Pacht, Miete	EUR/ha	15,84	13,76	19,35	17,97	15,28	22,89	24,56	24,20	28,67	19,24	
Unterhaltung	EUR/ha	28,52	28,36	27,11	33,98	31,83	30,10	30,97	31,08	18,05	32,36	
Versicherung	EUR/ha	0,22	0,30	0,18	0,42	0,57	0,17	0,32	0,39	0,12	0,36	
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	13,74	15,93	10,99	18,96	21,89	14,40	17,15	18,52	15,87	17,67	
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	81,22	84,90	75,94	102,92	106,05	91,55	101,58	105,07	89,18	99,08	
Flächenkosten												
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	53,43	50,49	58,77	51,22	46,68	57,43	50,91	49,03	55,32	51,50	
Grundsteuer	EUR/ha	8,08	8,08	7,87	7,62	7,65	7,37	7,58	7,60	7,51	7,69	
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	3,53	3,94	2,60	5,97	6,42	5,12	6,57	6,94	6,56	5,72	
Summe Flächenkosten	EUR/ha	65,05	62,51	69,24	64,82	60,75	69,91	65,05	63,57	69,39	64,91	
Allgemeine Kosten												
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,59	2,55	2,80	2,66	2,54	2,88	2,45	2,45	2,43	2,60	
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,14	4,41	3,71	4,69	5,01	4,58	4,90	5,20	4,77	4,65	
Buchführung, Beratung	EUR/ha	9,94	9,76	10,68	11,79	11,70	12,45	11,08	11,58	10,16	11,32	
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,45	5,00	3,49	4,55	4,36	4,33	3,66	3,48	3,56	4,31	
Sonstiges	EUR/ha	21,97	22,16	20,86	27,60	26,93	28,15	31,73	32,91	32,56	27,70	
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	43,09	43,89	41,54	51,30	50,55	52,39	53,81	55,62	53,49	50,59	
Summe Kosten	EUR/ha	3.118,85	3.620,49	2.318,88	2.139,67	2.169,68	2.108,19	1.932,68	1.992,87	1.809,21	2.247,24	
Kalkulatorisches Betriebsergebnis	EUR/ha	-1.349,86	-1.409,04	-1.228,93	-761,33	-669,46	-1.088,61	-309,68	-261,19	-586,02	-745,77	
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren												
(Lohnsatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-682,51	-754,39	-538,45	-103,97	-13,70	-429,57	374,26	425,44	93,37	-80,28	

Tabelle 61: Betriebszweigergebnisse nach KHV-Status negativ (KHV-Kz 0, alle Teiche)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz 0 Mittelwerte 2007 - 2010	KHV-Kz 0 2007	KHV-Kz 0 2008	KHV-Kz 0 2009	KHV-Kz 0 2010	alle KHV-Kz 0 bis 3 (Ø = 0,49) Mittelwerte 2007 - 2010
Jahr							
Anzahl Nennungen	Anz.	744	227	195	170	152	1.086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	429,06	445,42	544,48	433,47	253,15	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	833,01	725,27	819,65	624,68	1.244,02	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	6,69	-9,30	22,03	19,28	-3,21	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	478,19	452,27	482,01	487,98	501,03	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.748,55	1.613,67	1.874,41	1.565,42	1.994,98	1.585,72
Direktkosten							
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	632,57	591,80	616,03	551,43	805,42	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,23	0,00	0,62	0,09	0,23	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,83	8,63	9,96	11,19	9,96	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	78,91	79,59	75,79	83,82	76,43	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,76	7,13	7,41	8,50	8,34	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	35,63	19,57	34,87	54,74	39,23	35,65
Futtermittel	EUR/ha	85,13	128,67	74,60	52,47	70,14	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	69,51	88,52	48,81	59,14	79,29	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	12,65	11,84	12,32	11,03	16,11	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	932,24	935,74	880,40	832,40	1.105,15	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	817,45	677,93	998,90	733,02	889,83	679,40
Arbeits erledigungskosten							
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	130,36	95,07	158,30	159,49	114,65	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	618,57	649,02	594,16	590,33	636,01	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,89	0,90	0,93	0,96	0,76	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	43,37	45,88	46,76	45,12	33,29	42,04
Leasing	EUR/ha	6,45	8,72	11,40	2,55	1,09	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,75	11,71	19,31	17,37	15,41	14,17
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	16,82	12,79	20,55	17,19	17,67	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	34,70	30,37	37,76	37,41	34,19	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,79	2,19	3,53	3,09	2,37	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,80	28,92	46,28	30,86	33,28	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,15	2,34	3,86	3,47	3,08	2,83
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	907,66	887,92	942,84	907,85	891,81	898,55
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-89,72	-209,99	57,61	-174,83	-1,97	-219,15
Gebäudekosten							
Abschreibung	EUR/ha	31,50	23,42	38,62	34,74	30,82	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	16,11	31,39	7,77	6,91	14,29	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	27,45	37,91	14,52	17,94	39,05	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,39	0,00	0,55	0,64	0,49	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	18,90	14,05	23,17	20,84	18,49	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	94,36	106,77	84,63	81,07	103,16	92,44
Flächenkosten							
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	48,34	64,63	40,08	38,12	46,07	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,74	7,91	7,99	7,27	7,70	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,39	6,05	5,08	5,25	4,97	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,58	78,69	53,24	50,72	58,90	64,20
Allgemeine Kosten							
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,43	2,69	2,59	2,14	2,16	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,87	4,15	5,89	5,01	4,48	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,78	11,99	9,19	11,35	10,38	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,91	3,50	4,33	4,30	3,53	4,08
Sonstiges	EUR/ha	26,93	31,09	24,04	26,48	24,93	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,92	53,42	46,04	49,28	45,48	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.059,90	2.076,44	2.019,75	1.931,34	2.232,00	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-289,77	-453,72	-119,39	-347,29	-196,85	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren							
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	356,24	217,74	506,88	272,60	465,70	224,03

Tabelle 62: Betriebszweigergebnisse nach KHV-Status positiv (KHV-Kz > 0, alle Teiche)

KHV-Kz	ME	KHV-Kz > 0	KHV-Kz > 0	KHV-Kz > 0	KHV-Kz > 0	KHV-Kz > 0	alle KHV-Kz
		(1-3) Mittelwerte 2007 - 2010	(1-3) 2007	(1-3) 2008	(1-3) 2009	(1-3) 2010	0 bis 3 (Ø = 0,49) Mittelwerte 2007 - 2010
Jahr							
Anzahl Nennungen	Anz.	342	40	78	110	114	1.086
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	48,7	57,9	57,5	43,0	45,1	15,4
Leistungen							
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	290,81	304,63	369,11	258,27	263,78	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	477,43	303,87	261,99	537,79	627,49	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-2,71	11,10	-22,43	9,80	-6,14	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	469,72	386,65	450,29	480,96	501,32	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.235,25	1.006,25	1.058,97	1.286,82	1.386,44	1.585,72
Direktkosten							
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	552,78	550,45	544,92	456,66	651,71	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,04	0,00	0,00	0,03	0,08	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,22	6,46	5,73	9,43	9,39	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	92,91	54,65	118,11	88,25	93,60	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,49	3,94	9,12	7,19	7,92	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	35,67	12,68	15,15	55,77	38,40	35,65
Futtermittel	EUR/ha	66,53	115,66	54,93	44,37	78,59	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	75,25	60,34	36,91	80,13	102,01	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	11,06	11,01	10,90	9,13	13,03	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	849,95	815,20	795,77	750,96	994,72	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	385,30	191,05	263,20	535,87	391,72	679,40
Arbeits erledigungskosten							
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	121,44	61,04	111,10	157,65	114,77	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	634,23	708,96	652,62	590,08	638,03	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,72	1,01	0,73	0,59	0,74	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	39,16	37,92	29,43	49,20	36,56	42,04
Leasing	EUR/ha	2,62	0,71	4,68	3,12	1,40	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	10,73	8,03	8,05	12,55	11,77	14,17
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	11,89	13,19	8,91	12,25	13,13	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	25,79	24,67	20,49	28,62	27,09	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,87	1,34	3,36	3,31	2,63	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	27,14	21,23	25,90	26,44	30,74	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,15	1,61	1,61	2,51	2,35	2,83
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	878,74	879,70	866,86	886,32	879,21	898,55
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-493,44	-688,64	-603,66	-350,45	-487,49	-219,15
Gebäudekosten							
Abschreibung	EUR/ha	21,46	16,05	16,09	25,09	23,53	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	21,18	54,64	18,84	12,73	19,18	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	32,62	27,82	16,26	27,33	50,61	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,14	0,00	0,00	0,25	0,18	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	12,88	9,63	9,66	15,05	14,12	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	88,28	108,15	60,85	80,46	107,62	92,44
Flächenkosten							
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	57,85	75,61	56,81	51,22	58,75	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,56	6,32	7,77	7,52	7,87	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	4,76	7,66	4,74	4,48	4,03	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	70,29	89,74	69,53	63,37	70,72	64,20
Allgemeine Kosten							
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,61	3,02	2,22	2,78	2,58	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	3,97	5,16	4,00	4,10	3,42	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,71	11,48	6,96	13,23	10,58	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,47	2,68	5,01	4,94	4,27	4,08
Sonstiges	EUR/ha	26,50	41,83	27,44	23,47	23,40	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,27	64,18	45,62	48,52	44,24	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.935,11	1.977,13	1.856,80	1.843,07	2.061,25	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-690,10	-958,92	-779,53	-550,51	-670,58	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren							
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	-36,08	-231,06	-110,90	61,61	-12,05	224,03

Tabelle 63: Betriebszweigergebnisse nach KHV-Status gesamt (alle Teiche)

	ME	KHV-Kz 0	KHV-Kz 1	KHV-Kz 2	KHV-Kz 3	alle KHV-Kz 0 bis 3 ($\bar{\mu} = 0,49$)
KHV-Kz		0	1	2	3	0 bis 3
Jahr		2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010	2007 - 2010
Anzahl Nennungen	Anz.	744	204	91	47	1.086
Besatz	kg/ha	186	166	151	140	177
Abfischung	kg/ha	381	223	333	312	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	195	57	182	172	167
KHV-Verluste bei Besatz mit K0/Kv	%	0,00	10,82	8,31	12,55	3,27
KHV-Verluste bei Besatz mit K1	%	0,00	25,76	10,12	25,19	6,78
KHV-Verluste bei Besatz mit K2	%	0,00	18,71	9,05	2,34	4,37
KHV-Verluste bei Besatz mit K3	%	0,00	3,61	1,44	0,63	0,83
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	0,0	59,4	28,9	41,0	15,4
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	429,06	269,76	414,16	143,32	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	833,01	332,04	557,47	953,54	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	6,69	-6,91	15,30	-19,34	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	478,19	466,21	448,37	526,32	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.748,55	1.061,09	1.435,30	1.603,84	1.585,72
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	632,57	580,00	484,68	566,44	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,23	0,03	0,06	0,00	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,83	8,01	8,86	7,91	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	78,91	85,03	96,76	119,68	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,76	7,72	7,11	7,23	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	35,63	40,43	26,33	33,10	35,65
Futtermittel	EUR/ha	85,13	70,46	59,51	63,06	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	69,51	73,01	71,02	93,16	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	12,65	11,60	9,69	11,33	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	932,24	876,30	764,03	901,92	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	817,45	184,80	671,27	701,92	679,40
Arbeitsleistungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	130,36	123,12	132,96	91,87	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	618,57	637,28	620,89	646,85	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,89	0,84	0,54	0,54	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	43,37	42,61	29,51	42,86	42,04
Leasing	EUR/ha	6,45	2,86	2,89	1,06	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,75	11,56	10,88	6,87	14,17
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	16,82	13,02	11,26	8,22	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	34,70	27,02	26,49	19,10	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,79	2,98	2,90	2,30	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,80	28,40	28,22	19,58	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,15	2,31	2,18	1,37	2,83
Summe Arbeitsleistungskosten	EUR/ha	907,66	892,00	868,70	840,63	898,55
Direkt- und arbeitsleistungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-89,72	-707,20	-197,44	-138,71	-219,15
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	31,50	23,11	21,75	13,73	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	16,11	22,04	17,16	25,22	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	27,45	25,46	33,08	62,81	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,39	0,17	0,15	0,00	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	18,90	13,87	13,05	8,24	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	94,36	84,65	85,19	110,00	92,44
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	48,34	56,58	55,41	68,37	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,74	7,43	7,70	7,82	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,39	4,69	4,48	5,60	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,58	68,77	67,76	82,13	64,20
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,43	2,76	2,47	2,26	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,87	4,33	3,54	3,25	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,78	11,29	9,91	9,79	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,91	3,97	4,90	5,78	4,08
Sonstiges	EUR/ha	26,93	25,88	24,25	33,55	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	48,92	48,22	45,07	54,63	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.059,90	1.977,95	1.846,87	1.917,30	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-289,77	-912,63	-393,28	-278,21	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	356,25	-254,48	247,31	383,85	224,03

Tabelle 64: Betriebszweigergebnisse nach Sanierungs-Status gesamt (alle Altersklassen)

San-Kz	ME	San-Kz = 0	San-Kz = 1	San-Kz = 2	alle San-Kz 0 bis 2 (Ø = 0,16)
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	7,58	9,87	10,64	7,89
Anzahl Nennungen	Anz.	958	84	44	1086
Grund- und Nachkalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	447,7	525,8	80,0	438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	0,0	1.030,7	0,0	79,8
Besatz	kg/ha	162	210	450	177
Abfischung	kg/ha	326	394	634	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	165	184	184	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	14,3	25,2	20,2	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	383,39	439,55	326,77	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	665,92	867,57	1.641,11	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	5,37	-13,35	0,54	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	477,99	461,57	448,40	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.533,57	1.755,33	2.416,82	1.585,72
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	558,16	724,59	1.456,80	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,16	0,20	0,23	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	9,15	10,34	11,18	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	88,93	38,35	47,19	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,58	8,33	8,57	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	24,62	173,34	12,78	35,65
Futtermittel	EUR/ha	80,76	61,76	80,30	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere					
Satzfishische	EUR/ha	68,96	85,89	94,81	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	11,16	14,49	29,14	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	849,49	1.117,29	1.740,99	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	685,13	638,05	675,83	679,40
Arbeits erledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	124,53	157,97	135,30	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	625,02	606,19	623,56	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,83	0,94	0,78	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	39,89	86,02	5,02	42,04
Leasing	EUR/ha	5,58	2,56	3,07	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	13,80	17,66	15,62	14,17
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	14,66	20,28	19,11	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	31,33	36,90	34,61	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,82	2,84	2,57	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	31,89	34,87	38,49	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,76	3,53	3,12	2,83
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	893,10	969,76	881,27	898,55
Direkt- und arbeits erledigungskosten- freie Leistung	EUR/ha	-207,56	-331,72	-205,44	-219,15
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	27,59	35,31	31,25	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	18,56	10,88	12,12	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	27,50	39,37	43,83	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,27	0,67	0,49	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	16,56	21,19	18,75	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	90,49	107,42	106,44	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	52,26	43,00	47,20	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,73	7,12	7,72	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,38	4,60	2,41	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	65,50	54,72	57,33	64,20
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,43	2,94	2,89	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,66	4,28	3,58	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,47	14,02	10,79	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,09	4,19	3,63	4,08
Sonstiges	EUR/ha	28,30	16,81	13,11	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,96	42,24	34,00	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.959,24	2.291,43	2.820,03	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-405,54	-536,10	-403,21	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren					
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	244,17	99,42	244,64	224,03

Tabelle 65: Betriebszweigergebnisse nach San-Kz 1 (alle Altersklassen)

San-Kz	ME	San-Kz = 1 alle	San-Kz = 1	San-Kz = 1	alle San-Kz 0 bis 2 (\bar{x} = 0,16)
KHV-Kz		0,71	0,64	0,84	0,49
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	9,87 Mittel	11,38	9,27	7,89 Mittel
Jahr		2008-2010	2009	2010	2007-2010
Anzahl Nennungen	Anz.	84	45	38	1086
Grund- und Nachkalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	525,8	357,6	36,9	438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	1.030,7	884,4	941,7	79,8
Besatz gesamt	kg/ha	210	261	148	177
Abfischung gesamt	kg/ha	394	306	497	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	184	45	349	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	25,2	35,9	14,6	15,4
Leistungen					
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	439,55	551,49	327,76	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	867,57	277,42	1.543,63	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-13,35	-16,43	-10,32	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	461,57	475,71	448,97	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.755,33	1.288,19	2.310,03	1.585,72
Direktkosten					
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	724,59	827,24	614,23	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,20	0,08	0,34	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	10,34	11,17	9,56	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	38,35	28,51	49,47	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	8,33	9,47	6,98	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	173,34	177,55	167,56	35,65
Futtermittel	EUR/ha	61,76	36,39	91,77	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	85,89	106,84	64,02	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	14,49	16,54	12,28	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.117,29	1.213,81	1.016,21	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	638,05	74,38	1.293,82	679,40
Arbeitserledigungskosten					
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	157,97	158,68	158,62	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	606,19	600,43	611,38	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,94	0,95	0,95	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	86,02	83,75	88,76	42,04
Leasing	EUR/ha	2,56	3,39	1,45	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	17,66	15,77	20,19	14,17
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	20,28	19,99	20,73	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	36,90	36,01	38,12	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,84	3,51	1,95	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	34,87	31,70	38,49	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,53	3,15	4,04	2,83
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	969,76	957,33	984,68	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-331,72	-882,95	309,14	-219,15
Gebäudekosten					
Abschreibung	EUR/ha	35,31	31,54	40,38	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	10,88	8,15	13,97	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	39,37	27,85	53,43	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,67	0,54	0,86	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	21,19	18,92	24,23	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	107,42	87,01	132,86	92,44
Flächenkosten					
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	43,00	44,59	40,76	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,12	7,38	6,79	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	4,60	2,54	7,16	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	54,72	54,52	54,71	64,20
Allgemeine Kosten					
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,94	3,47	2,39	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,28	4,15	4,36	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	14,02	16,32	11,50	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,19	3,40	5,17	4,08
Sonstiges	EUR/ha	16,81	11,76	22,97	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	42,24	39,10	46,40	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.291,43	2.351,77	2.234,86	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-536,10	-1.063,58	75,17	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren (Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)					
	EUR/ha	99,42	-438,53	721,98	224,03

Tabelle 66: Betriebszweigergebnisse nach San-Kz 2 (alle Altersklassen)

San-Kz	ME	San-Kz = 2 alle	San-Kz = 2	San-Kz = 2	San-Kz = 2	San-Kz = alle (0-2)
KHV-Kz			KHV-Kz = 0	KHV-Kz = 1	KHV-Kz = 2	0,16
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	10,64	4,29	5,83	18,98	7,89
Anzahl Nennungen	Anz.	44	20	5	18	1086
Grund- und Nachkalkung pro ha						
Teichfläche	kg/ha	80,0	176,0	0,0	0,0	438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	0,0	0,0	0,0	0,0	79,8
Besatz gesamt	kg/ha	450	837	123	131	177
Abfischung gesamt	kg/ha	634	1010	247	345	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	184	173	124	214	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	20,2	0,0	62,1	31,7	15,4
Leistungen						
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	326,77	431,11	0,00	319,76	385,44
Verkauf/Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	1.641,11	2.796,55	954,74	595,27	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	0,54	-5,17	2,40	7,36	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	448,40	425,24	454,80	476,91	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	2.416,82	3.647,73	1.411,94	1.399,30	1.585,72
Direktkosten						
Fischzukauf, -versetzung, Satzische Karpfen	EUR/ha	1.456,80	2.725,99	538,81	366,07	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,23	0,50	0,00	0,00	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	11,18	10,12	11,05	12,78	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	47,19	45,16	53,43	45,63	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	8,57	8,84	8,35	8,35	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	12,78	23,29	4,46	3,71	35,65
Futtermittel	EUR/ha	80,30	79,28	115,61	72,20	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzische	EUR/ha	94,81	73,36	108,47	115,70	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	29,14	54,52	10,78	7,32	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.740,99	3.021,06	850,97	631,76	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	675,83	626,68	560,97	767,54	679,40
Arbeitserledigungskosten						
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	135,30	122,90	133,38	154,39	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	623,56	622,60	636,62	615,61	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,78	0,79	0,71	0,82	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	5,02	11,03	0,00	0,00	42,04
Leasing	EUR/ha	3,07	2,76	3,68	3,07	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	15,62	19,66	10,81	13,30	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	19,11	23,07	14,46	16,77	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	34,61	37,85	29,41	33,71	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,57	1,60	3,17	3,52	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	38,49	33,45	39,20	45,19	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,12	3,93	2,16	2,66	2,83
Summe Arbeitserledigungskosten	EUR/ha	881,27	879,65	873,60	889,06	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-205,44	-252,97	-312,62	-121,52	-219,15
Gebäudekosten						
Abschreibung	EUR/ha	31,25	39,31	21,61	26,61	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	12,12	10,30	14,63	12,94	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	43,83	47,97	42,20	39,08	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,49	1,08	0,00	0,00	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	18,75	23,59	12,97	15,96	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	106,44	122,24	91,41	94,59	92,44
Flächenkosten						
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	47,20	41,08	53,17	51,67	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,72	7,25	8,06	8,16	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	2,41	2,87	1,78	2,22	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	57,33	51,20	63,01	62,05	64,20
Allgemeine Kosten						
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,89	2,43	3,06	3,43	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	3,58	3,83	3,17	3,52	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	10,79	9,84	10,73	12,18	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,63	3,74	3,48	3,58	4,08
Sonstiges	EUR/ha	13,11	14,70	11,71	11,83	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	34,00	34,53	32,16	34,55	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.820,03	4.108,68	1.911,14	1.712,00	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-403,21	-460,94	-499,20	-312,71	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren						
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	244,64	192,04	154,33	323,74	224,03

Tabelle 67: Betriebszweigergebnisse nach Menge der Desinfektionskalkung pro ha (alle Altersklassen)

	ME	San-Kalkung > 0 kg/ha 500 kg	San-Kalkung > 500 kg/ha <= 750 kg	San-Kalkung > 750 kg/ha <= 1000 kg	San-Kalkung > 1000 kg/ha <= 1250 kg	San-Kalkung > 1250 kg	San-Kalkung > 0 kg/ha (alle)	San-Kz = alle (0-2)
San-Kz		0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,16
KHV-Kz		1,33	0,75	1,00	0,52	0,47	0,72	0,49
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	17,95	14,18	12,95	8,48	5,35	10,54	7,89
Anzahl Nennungen	Anz.	6	12	22	31	15	86	1.086
Grund- und Nachkalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	125,9	236,3	31,2	862,7	755,8	492,6	438,8
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	111,9	653,4	923,1	1.097,0	1.524,3	996,4	79,8
Besatz gesamt	kg/ha	96	64	155	178	218	157	177
Abfischung gesamt	kg/ha	294	178	238	382	475	327	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	198	113	83	204	257	169	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	26,4	17,8	35,9	28,3	15,8	26,5	15,4
Leistungen								
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	596,32	133,93	182,00	421,56	452,85	337,79	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	20,41	429,79	542,83	887,73	1.280,17	743,54	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	-4,30	2,03	-14,84	-17,02	-13,23	-12,26	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	378,67	381,75	431,46	482,80	540,10	458,30	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	991,10	947,51	1.141,45	1.775,06	2.259,89	1.527,37	1.585,72
Direktkosten								
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	318,98	374,91	685,97	569,61	627,11	564,75	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,00	0,12	0,00	0,32	0,35	0,19	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	5,85	5,08	6,50	12,93	16,57	10,33	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	54,83	60,94	58,77	19,87	10,69	36,39	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	8,01	8,47	7,54	8,44	9,52	8,37	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	23,12	99,18	128,69	207,48	253,59	167,40	35,65
Futtermittel	EUR/ha	40,35	15,48	46,11	82,71	68,67	58,56	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	33,85	47,47	77,95	86,90	135,20	83,83	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	6,38	7,50	13,72	11,39	12,54	11,30	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	491,36	619,15	1.025,26	999,66	1.134,25	941,13	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	499,74	328,36	116,19	775,41	1.125,64	586,25	679,40
Arbeits erledigungskosten								
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	131,00	88,08	129,31	186,45	205,87	157,62	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	639,00	681,92	618,42	583,55	564,13	606,68	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,75	0,39	0,61	1,26	1,30	0,94	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	83,75	83,75	86,87	87,68	83,75	85,96	42,04
Leasing	EUR/ha	3,64	6,38	4,32	0,70	0,48	2,59	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	8,52	6,88	8,69	24,81	27,32	17,49	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	11,73	14,19	11,53	25,69	29,61	20,17	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	27,73	21,90	24,19	45,88	52,35	36,84	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	3,17	2,57	3,04	2,41	3,64	2,86	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, Afa, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	28,40	22,36	27,55	39,43	48,53	34,83	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	1,70	1,38	1,74	4,96	5,46	3,50	2,83
Summe Arbeiterledigungskosten	EUR/ha	939,38	929,81	916,26	1.002,81	1.022,45	969,49	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-439,64	-601,45	-800,07	-227,40	103,19	-383,24	-219,15
Gebäudekosten								
Abschreibung	EUR/ha	17,04	13,77	17,37	49,62	54,65	34,97	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	18,55	16,42	16,47	6,43	2,70	10,59	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	26,45	19,58	37,96	44,39	42,18	37,65	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,00	0,24	0,06	1,20	0,98	0,65	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	10,22	8,26	10,42	29,77	32,79	20,98	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	72,26	58,27	82,29	131,41	133,29	104,84	92,44
Flächenkosten								
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	47,69	54,87	51,97	32,75	35,70	42,31	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,33	7,57	7,40	6,65	7,49	7,16	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	6,59	0,32	3,87	7,02	3,95	4,71	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,61	62,77	63,24	46,42	47,15	54,19	64,20
Allgemeine Kosten								
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,18	1,97	2,46	2,94	4,37	2,88	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,46	3,03	3,72	4,91	5,13	4,35	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	8,31	5,91	11,06	16,56	20,96	13,86	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,42	2,69	3,83	4,89	4,13	4,08	4,08
Sonstiges	EUR/ha	18,61	10,26	15,47	20,43	14,29	16,54	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	36,98	23,86	36,54	49,74	48,88	41,71	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.601,59	1.693,86	2.123,59	2.230,04	2.386,02	2.111,35	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-610,50	-746,35	-982,14	-454,97	-126,13	-583,98	-424,51
Ergebnis ohne Ansatz für eigene Produktionsfaktoren								
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	47,02	-54,47	-347,69	170,33	480,21	51,89	224,03

Tabelle 68: Betriebszweigergebnisse nach Menge der Grundkalkung pro ha (alle Altersklassen)

		Teiche OHNE Grund- und San.kalkung	Grund- Kalkung > 0 kg/ha <= 100 kg	Grund- Kalkung > 100 kg/ha <= 500 kg	Grund- Kalkung > 500 kg/ha <= 1000 kg	Grund- Kalkung > 1000 kg/ha <= 1500 kg	Grund- Kalkung > 1500 kg/ha <= 2000 kg	Grund- Kalkung > 2000 kg/ha <= 2500 kg	Grund- Kalkung > 2500 kg/ha	San-Kz = alle (0-2)
San-Kz	ME	0,15	0,17	0,01	0,05	0,13	0,04	0,15	0,33	0,16
KHV-Kz		0,52	0,67	0,44	0,49	0,32	0,07	0,41	0,06	0,49
Mittlere Teichfläche pro Teich	ha	7,43	15,68	10,67	9,14	4,60	3,34	3,55	1,06	7,89
Anzahl Nennungen	Anz.	562	6	138	176	72	27	27	18	1.086
Grund- und Nachkalkung pro ha										
Teichfläche	kg/ha	0	37	358	727	1.229	1.767	2.253	5.602	439
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	0	103	2	60	102	23	84	421	80
Besatz	kg/ha	161	71	126	145	222	194	191	99	177
Abfischung	kg/ha	309	268	313	372	429	429	533	372	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	148	198	188	227	206	235	342	273	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	15,1	23,0	12,2	17,1	18,2	3,4	23,1	4,1	15,4
Leistungen										
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	391,44	113,98	321,57	348,98	446,95	571,14	350,81	435,52	385,44
Verkauf/Versetzung Satzische Karpfen	EUR/ha	493,71	782,79	738,83	938,28	863,28	751,72	2.077,77	1.755,74	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	5,38	-8,18	-8,74	2,86	16,59	22,16	-9,44	24,75	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	452,82	416,46	532,13	516,06	517,70	409,55	463,34	471,51	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.343,35	1.305,04	1.583,80	1.806,18	1.844,52	1.754,57	2.882,48	2.687,52	1.585,72
Direktkosten										
Fischzukauf, -versetzung, Satzische Karpfen	EUR/ha	638,45	235,40	458,97	519,51	766,49	512,44	810,58	405,28	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,11	1,43	0,03	0,12	0,10	0,95	0,96	0,71	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	8,18	7,84	9,60	10,03	12,40	13,49	11,86	16,87	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	97,19	10,60	79,49	88,33	63,85	20,25	45,37	13,12	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,82	5,98	7,76	7,08	7,61	7,72	7,68	9,19	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	9,49	22,24	19,36	36,25	60,76	96,85	119,11	293,00	35,65
Futtermittel	EUR/ha	64,10	69,64	77,72	102,01	125,15	112,99	121,42	114,01	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzische	EUR/ha	61,88	37,81	67,63	92,08	103,18	61,93	93,76	95,45	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	12,77	4,71	9,18	10,39	15,33	10,25	16,21	8,11	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	900,00	395,65	729,75	865,80	1.154,87	836,87	1.226,94	955,74	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	443,35	909,39	854,05	940,38	689,65	917,71	1.655,54	1.731,78	679,40
Arbeits erledigungskosten										
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	88,76	140,62	181,38	168,67	184,41	150,60	141,39	188,45	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	650,73	629,38	585,07	593,03	578,78	619,40	628,61	554,33	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	0,71	0,99	1,00	0,93	1,01	1,16	1,07	1,42	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	2,81	83,75	83,75	83,75	83,75	83,75	83,75	83,75	42,04
Leasing	EUR/ha	3,75	1,21	2,10	6,85	16,35	12,32	4,13	15,24	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	10,76	25,32	15,27	16,24	18,46	27,09	25,55	29,49	14,17
Maschinenunterhaltung, Kfz-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	12,97	24,71	14,13	15,69	17,84	28,30	26,37	30,00	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	26,08	47,18	37,81	35,61	37,65	48,47	44,43	54,91	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	2,52	1,45	3,19	3,49	3,94	1,68	1,88	2,44	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, AfA, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	25,41	37,17	39,91	39,66	45,01	41,84	33,66	48,48	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	2,15	5,06	3,05	3,25	3,69	5,42	5,11	5,90	2,83
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	826,65	996,85	966,65	967,17	990,89	1.020,04	995,95	1.014,40	898,55
Direkt- und arbeits erledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	-383,30	-87,46	-112,60	-26,79	-301,24	-102,33	659,60	717,38	-219,15
Gebäudekosten										
Abschreibung	EUR/ha	21,53	50,65	30,53	32,49	36,91	54,19	51,09	58,98	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	21,96	9,61	13,43	16,87	11,09	4,35	9,53	2,68	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	28,76	17,32	25,86	29,47	26,56	25,16	51,29	29,94	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,23	1,44	0,17	0,15	0,14	1,55	1,44	1,46	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	12,92	30,39	18,32	19,49	22,15	32,51	30,66	35,39	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	85,39	109,41	88,32	98,46	96,84	117,75	144,01	128,45	92,44
Flächenkosten										
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	56,44	28,96	41,69	52,03	49,59	35,84	43,07	34,38	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,80	8,40	7,39	7,68	8,25	6,79	7,15	7,41	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	3,99	8,22	9,80	6,01	4,68	3,61	4,40	3,94	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	68,40	45,58	58,88	65,73	62,76	46,78	54,62	45,73	64,20
Allgemeine Kosten										
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	2,32	2,61	1,65	2,96	3,62	2,92	3,14	3,70	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,18	6,41	6,14	4,91	4,46	4,23	4,42	4,55	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	9,11	10,36	11,96	13,18	13,98	9,53	14,82	13,84	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	3,46	3,24	5,45	4,69	4,42	4,09	5,34	4,37	4,08
Sonstiges	EUR/ha	27,88	21,50	34,23	27,39	20,21	14,36	22,91	14,10	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	46,95	44,12	59,43	53,13	46,69	35,14	50,63	40,55	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	1.939,57	1.591,60	1.903,02	2.050,29	2.387,20	2.124,95	2.472,14	2.184,88	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-571,18	-286,56	-319,23	-244,11	-515,44	-342,60	410,34	502,65	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren										
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	98,61	386,49	297,01	377,68	93,87	318,35	1.079,12	1.102,20	224,03

Tabelle 69: Betriebszweigergebnisse nach mehrjähriger Kalkung > 500 kg/ha

	ME	Grund- kalkung > 500 kg/ha alle	davon			davon			Alle Teiche
			Teiche alle 4 Jahre von 2007-10	davon KHV-Kz = 0	davon KHV-Kz = 1	Teiche mind. 3 Jahre zwi. 2007-10	davon KHV-Kz = 0	davon KHV-Kz = 1	
Summe Schlagfläche	ha	2.147	439	246	98	691	434	155	8.563
Anzahl Nennungen	Anz.	320	75	55	11	130	99	21	1.086
Grund- und Nachkalkung pro ha									
Teichfläche	kg/ha	1.330	1.129	1.201	892	1.208	1.289	932	439
Desinfektionskalkung pro ha Teichfläche	kg/ha	91	17	23	0	94	78	218	80
Besatz	kg/ha	188	226	254	173	217	240	155	177
Abfischung	kg/ha	417	549	573	254	502	527	232	344
Abfisch-Besatz-Differenz	kg/ha	229	323	318	81	285	286	77	167
KHV-Verluste gesamt in Prozent des Normertrages	%	15,9	10,2	0,0	60,9	10,5	0,0	65,6	15,4
Leistungen									
Verkauf/Versetzung Speisefische Karpfen	EUR/ha	423,91	484,75	538,57	267,54	494,08	561,91	198,88	385,44
Verkauf/Versetzung Satzfishische Karpfen	EUR/ha	1.056,00	1.684,28	1.834,08	483,36	1.394,11	1.469,45	535,68	721,03
Bestandsveränderungen	EUR/ha	7,78	10,88	19,29	-48,75	12,95	21,92	-43,55	3,73
Sonstige Erlöse (u.a. andere tierische Erlöse, Direktzahlungen)	EUR/ha	500,12	533,59	529,07	631,91	514,31	507,10	594,00	475,52
Summe Leistungen	EUR/ha	1.990,43	2.713,51	2.921,01	1.334,06	2.415,45	2.560,38	1.285,01	1.585,72
Direktkosten									
Fischzukauf, -versetzung, Satzfishische Karpfen	EUR/ha	634,14	686,86	769,92	582,25	662,62	733,65	509,41	607,44
Tierarzt, Medikamente	EUR/ha	0,29	0,07	0,09	0,00	0,25	0,32	0,01	0,17
(Ab)wasser, Heizung, Energie	EUR/ha	11,37	13,24	14,10	12,09	12,85	13,41	11,84	9,33
Warenzukauf	EUR/ha	69,19	63,58	61,51	52,16	59,63	59,93	43,74	83,32
Tierversicherung	EUR/ha	7,43	7,76	7,90	8,54	7,82	7,85	8,68	7,68
Kalk/Dünger	EUR/ha	68,59	45,78	49,60	34,22	63,64	65,95	64,70	35,65
Futtermittel	EUR/ha	110,11	136,76	143,34	113,17	117,41	122,82	87,83	79,27
Sonstige Direktkosten, Einstreu, andere Satzfishische	EUR/ha	92,20	116,00	112,81	142,36	104,39	98,02	137,88	71,32
Zinsansatz Vieh- und Umlaufkapital	EUR/ha	12,68	13,74	15,40	11,64	13,25	14,67	10,19	12,15
Summe Direktkosten	EUR/ha	1.006,00	1.083,80	1.174,68	956,43	1.041,86	1.116,61	874,28	906,32
Direktkostenfreie Leistung	EUR/ha	985,88	1.629,71	1.746,33	377,64	1.373,59	1.443,77	410,73	679,40
Arbeits erledigungskosten									
Personalaufwand (fremd)	EUR/ha	169,27	224,09	214,05	260,66	205,18	195,27	236,14	127,55
Lohnansatz	EUR/ha	593,13	532,97	538,30	509,34	554,20	560,88	533,86	623,50
Berufsgenossenschaft	EUR/ha	1,01	1,19	1,19	1,24	1,14	1,14	1,15	0,84
Lohnarbeit/ Maschinenmiete (Saldo)	EUR/ha	83,75	83,75	83,75	83,75	83,75	83,75	83,75	42,04
Leasing	EUR/ha	9,68	13,93	19,00	0,00	12,89	16,62	1,02	5,25
Abschreibung Maschinen	EUR/ha	19,14	21,10	21,89	20,38	21,79	22,82	19,03	14,17
Maschinenunterhaltung, KfZ-Steuer (nicht PKW)	EUR/ha	18,93	18,37	19,39	18,38	20,06	21,37	17,87	15,27
Treibstoffe, Schmierstoffe, Agrardieselerstattung (Saldo)	EUR/ha	38,92	44,71	44,68	44,99	44,24	44,69	42,15	31,89
Maschinenversicherung	EUR/ha	3,24	4,39	4,19	5,33	3,95	3,72	5,02	2,81
Betriebs-Pkw Unterhaltung, Afa, Steuer, Versicherungen	EUR/ha	40,98	53,34	53,93	54,14	49,57	50,05	48,27	32,39
Zinsansatz Maschinenkapital	EUR/ha	3,83	4,22	4,38	4,08	4,36	4,56	3,81	2,83
Summe Arbeits erledigungskosten	EUR/ha	981,88	1.002,06	1.004,74	1.002,30	1.001,13	1.004,87	992,07	898,55
Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung	EUR/ha	4,34	627,65	741,59	-624,66	372,46	438,89	-581,35	-219,15
Gebäudekosten									
Abschreibung	EUR/ha	38,28	42,21	43,77	40,76	43,57	45,64	38,05	28,34
Pacht, Miete	EUR/ha	13,10	11,13	10,46	8,72	9,47	8,84	8,35	17,71
Unterhaltung	EUR/ha	30,23	33,17	33,55	31,42	29,90	29,19	31,78	29,08
Versicherung	EUR/ha	0,44	0,14	0,19	0,00	0,41	0,51	0,07	0,31
Zinsansatz Gebäudekapital	EUR/ha	22,97	25,33	26,26	24,46	26,14	27,38	22,83	17,00
Summe Gebäudekosten	EUR/ha	105,03	111,98	114,25	105,36	109,49	111,55	101,08	92,44
Flächenkosten									
Pacht (zugepachtete Fläche)	EUR/ha	48,47	47,90	47,81	44,76	45,38	45,02	44,28	51,32
Grundsteuer	EUR/ha	7,67	7,89	8,27	7,27	7,81	8,04	7,47	7,68
Anlage und Unterhaltung Dauerkultur	EUR/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pachtansatz (eigene Fläche)	EUR/ha	5,26	6,05	5,55	6,61	5,11	4,60	5,66	5,19
Summe Flächenkosten	EUR/ha	61,50	61,84	61,62	58,64	58,30	57,66	57,41	64,20
Allgemeine Kosten									
Beiträge, Gebühren	EUR/ha	3,16	4,07	4,03	4,85	3,78	3,68	4,54	2,49
Sonst. Versicherungen	EUR/ha	4,68	4,83	4,80	5,33	4,83	4,79	5,23	4,59
Buchführung, Beratung	EUR/ha	13,20	16,59	15,46	23,48	15,20	13,83	22,35	10,76
Büro, Verwaltung	EUR/ha	4,61	5,36	4,74	6,31	4,93	4,50	5,55	4,08
Sonstiges	EUR/ha	23,51	22,11	20,67	22,29	20,61	19,83	19,31	26,80
Summe Allgemeine Kosten	EUR/ha	49,16	52,96	49,70	62,27	49,35	46,63	56,97	48,71
Summe Kosten	EUR/ha	2.216,63	2.312,64	2.404,99	2.185,00	2.260,14	2.337,33	2.081,81	2.010,23
Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis	EUR/ha	-213,89	400,87	516,02	-850,93	155,31	223,05	-796,80	-424,51
Ergebnis ohne Ansätze für eigene Produktionsfaktoren									
(Lohnansatz, Zinsansätze und Pachtansatz)	EUR/ha	411,29	969,43	1.090,51	-306,44	745,13	820,47	-230,65	224,03

8 Literaturverzeichnis

- Amtliche Methodensammlung Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit Stand April 2010, S. 1 - 13.
- BAUMER, A., FABIAN, M., RUNGE, M., STEINHAGEN, D. (2010): Abschlussbericht 2010 - Untersuchungen zu Infektionswegen der Koi-Herpesvirus-Erkrankung (KHV) von Karpfen und Untersuchungen zur Auswirkung von KHV-Bekämpfungsmaßnahmen auf die Ökonomie und Ökologie, S. 1 - 32.
- BAUR, W.-H., BRÄUER, G. & RAPP, J. (2010): Nutzfische und Krebse - Lebensraum, Erkrankung und Therapie, 3. Auflage, S. 167 - 170.
- DLG (Hrsg.): Die neue Betriebszweigabrechnung, Ein Leitfaden für die Praxis, Arbeiten der DLG/ Band 197, 3. vollständig überarbeitete Auflage 2011.
- FISCHER & TEICHWIRT 5/2010: KHV-Sanierung im Freistaat Sachsen: Strategie und erste Erfahrungen, S. 178.
- FÜLLNER, G.: Fischereifachtag vom 02. - 03.03.2011.
- FÜLLNER, G.: Karpfenteichwirtschaft, Bewirtschaftung von Karpfenteichen - Gute fachliche Praxis. Sächsische LfL, 2007.
- FÜLLNER, G.: Ordnungsgemäße Teichbewirtschaftung in Sachsen: Regeln guter fachlicher Praxis. Sächsische LfL, 2000.
- HAAS, E. (1997): Der Karpfenteich und seine Fische, Leopold Stocker Verlag, Graz- Stuttgart, S. 1 - 195.
- HARTSTOCK, E.: Teichwirtschaft in der Oberlausitz. Abriß der Geschichte von den Anfängen bis 1945. Lusatia Verlag Bautzen. 2004.
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Agrochemie/> (Stand der Internetquellen 04/2011)
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4dator/>
- <http://www.bmelv-statistik.de/de/testbetriebsnetz/>
- http://www.jura.uni-wuerzburg.de/lehrtstuehle/dreier/dokumente_und_entscheidungen/dokumente_am_lehrstuhl/verfassung_des_koenigreichs_sachsen_4_sep_1831/
- HUBERT 1991 in SPERLING, W. 1993: Fischteiche in den böhmischen Ländern im Bild alter Landkarten. Trierer Geogr. Studien, 9, S. 297 - 309.
- KESCHKA, S. & RÖMER, L.: Einfluss der Bewirtschaftung sächsischer Teichwirtschaften auf die Ökonomie der Speisekarpfenproduktion. Abschlussbericht LfL 2007: 85 S.
- KLEMM, R. & WINKEL, S.: Ökonomie der Karpfenteichwirtschaft. Schriftenreihe der LfL, Heft 1 – 10. Jahrgang 2005.
- Neufassung des gemeinsamen Programms des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz und der Sächsischen Tierseuchenkasse zur Prophylaxe und Bekämpfung der Koi-Herpesvirus (KHV)-Infektion in sächsischen Fischhaltungsbetrieben (KHV-Programm), 30.11.2010, S. 1 - 12.
- PFEIFER, M. & FÜLLNER, G.: Möglichkeiten der Futtereinsparung bei der Karpfenproduktion. in: Fischer & Angler in Sachsen (Juni 2010), S. 69ff.
- SCHÄPERCLAUS, W. & LUKOWICZ, M. VON (Hrsg.): Lehrbuch der Teichwirtschaft. 4., neubearb. Aufl. - Berlin : Parey, 1998. S. 254 - 256.
- STATISTISCHES LANDESAMT DES FREISTAATES SACHSEN. Letzte Erhebung zur Fischerei 2004.
- VERORDNUNG ÜBER ANZEIGEPFLICHTIGE TIERSEUCHEN IN DER FASSUNG DER BEKANNTMACHUNG VOM 03. NOVEMBER 2004 (BGBl. I, S.2764), geändert durch Artikel 15 der Verordnung zur Änderung tierseuchenrechtlicher Verordnungen und zur Änderung der Seefischereiverordnung vom 20.Dezember 2005 (BGBl. I. S. 3499)

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Eva-Maria Neumann, Susanne Göbel
LfULG, Abteilung Grundsatzangelegenheiten Umwelt, Landwirtschaft, Ländliche
Entwicklung/Referat Betriebs-, Umweltökonomie, Markt
Dr. Gert Füllner
LfULG, Abteilung Tierische Erzeugung/Referat Fischerei, Überbetriebliche Ausbil-
dung

Redaktion:

Eva-Maria Neumann
LfULG, Abteilung Grundsatzangelegenheiten Umwelt, Landwirtschaft, Ländliche
Entwicklung/Referat Betriebs-, Umweltökonomie, Markt
Telefon: + 49 351 2612-2514
Telefax: + 49 351 2612-2499
E-Mail: eva-maria.neumann@smul.sachsen.de

Fotos:

Sächsische Tierseuchenkasse
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfULG

Redaktionsschluss:

24.06.2011

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung. Die PDF-Datei ist im Inter-
net unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> verfügbar.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer
verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben.
Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum
von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet wer-
den. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informa-
tionsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipoli-
tischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte
zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevor-
stehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass
dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen
verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig
davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem
Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift
zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Amphibienkartierung im NSG „Niederspreer Teichgebiet“



Amphibienkartierung zur Begleitung von Maßnahmen der KHV-Sanierung im Natur- schutzgebiet „Niederspreer Teichgebiet“

Jan Gahsche, Michael Striese

1	Einleitung	146
2	Methode	146
2.1	Methode der Amphibienerfassung	146
2.2	Erfassung der pH-Werte	147
3	Ergebnisse	147
3.1	Amphibienerfassung	147
3.2	pH-Wert-Erfassung	149
3.3	Literaturrecherche	151
4	Diskussion	152
4.1	Ergebnisse der Amphibienerfassung	152
4.2	Ergebnisse der pH-Wert-Erfassung	155
5	Schlussfolgerungen	156
5.1	Untersuchungsergebnisse	156
5.2	Weiterführende Untersuchungen	156
6	Literatur	157

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchte Teiche.....	146
Tabelle 2: Maximal nachgewiesene Anzahl der Amphibien.....	147
Tabelle 3: Im Rahmen der Larven-Kontrolle auf Schädigungen durch Kalk kontrollierte Kaulquappen.....	149
Tabelle 4: Von den Teichwirten im Freiwasser gemessene pH-Werte	149
Tabelle 5: Im Rahmen der Untersuchung an den Probestellen (PS) gemessene pH-Werte	150
Tabelle 6: Gegenüberstellung der maximalen Anzahlen der im Rahmen des PEP für das Naturschutzgroßprojekt „Teichgebiete Niederspree-Hammerstadt“ und in der aktuellen Untersuchung nachgewiesenen Amphibien.....	152
Tabelle 7: Vergleich der erfassten Individuenanzahl zwischen Ergebnissen von 1999 (aus PEP) und vorliegender Untersuchung (2009) ohne Betrachtung von Großer Erteich und Bergmannteich (TG Daubitz)	154

1 Einleitung

Seit dem Jahr 2003 traten in jährlich zunehmendem Maße in den Oberlausitzer Karpfenteichwirtschaften Koi-Herpes-Virusinfektionen mit entsprechendem Massensterben von Karpfen auf. Im Zuge der veterinärmedizinisch angeordneten Brantkalkgaben als Sanierungsmaßnahme zur KHV-Infektion wurden durch die im NSG „Niederspreer Teichgebiet“ arbeitenden Teichwirtschaften entsprechende Ausnahmegenehmigungen von der NSG-Verordnung beantragt. Weil durch das großflächige Auftreten und die Ausbreitung der KHV-Infektion längerfristig von weiteren gleichartigen Sanierungsmaßnahmen auszugehen ist, wurden entsprechende naturschutzfachliche Begleituntersuchungen notwendig. Als eine aus Sicht des Naturschutzes wesentlich von dieser Sanierungsmethode betroffenen Artengruppe wurden die Amphibien für diese exemplarische Begleituntersuchung ausgewählt.

2 Methode

2.1 Methode der Amphibienerfassung

Entsprechend der Leistungsbeschreibung waren für die Untersuchung je Gewässer fünf Kontrollgänge mit ca. 1 h Erfassungszeit pro Gewässer vorgesehen. Jeweils eine der Kontrollen sollte vor Beginn, während und unmittelbar nach der Kalkung sowie zwei jeweils mit ein- bis zweiwöchigem Abstand nach der Kalkung erfolgen. Bei der Erfassung sollten die artspezifischen Aktivitätsschwerpunkte berücksichtigt werden.

Im Wesentlichen wurden die Vorgaben aus der Leistungsbeschreibung eingehalten, jedoch waren zu Kartierungsbeginn sechs Teiche (Rodeteich 1 und 6, Kockels-, Briesen-, Heinrich- und Neuteich) bereits gekalkt. Beim Heinrichteich erfolgte die Erfassung am Tag der Kalkung, bei den Rodeteichen und dem Neuteich war einen Tag, beim Briesenteich zwei und beim Kockelsteich sieben Tage zuvor gekalkt worden (vgl. Tab. 1 und 4). Weil die Rufaktivität der Amphibien stark von der Witterung abhängig ist, wurde versucht, möglichst bei allen Kontrollen gleiche Erfassungsbedingungen beizubehalten.

Für die Kartierung wurden die Erfassungsmethoden Verhören und Sichtbeobachtungen eingesetzt. Die Erfassungen begannen zwischen 13:30 und 15:00 Uhr und endeten zwischen 19:45 und 22:00 Uhr. In der folgenden Tabelle sind die Untersuchungsgewässer und die Kontrolltage aufgelistet. Bei Kleinem und Großem Tiefzug wurden nur Teilbereiche in die Erfassung einbezogen, um die Bruten störungsempfindlicher Vogelarten (Rohrdommel, Rallen und Kranich) nicht zu beeinflussen. Die übrigen Teiche wurden komplett von den Dämmen aus erfasst. Auf Grund der bei jedem Teich notwendigen Desinfektion aller benutzten Gerätschaften und dem daraus entstehenden erheblichen Mehraufwand wurde auf die im Leistungsbild vorgesehene Laichsuche verzichtet (vgl. Kap. 2.2).

Tabelle 1: Untersuchte Teiche

Teichgruppe	Teich	Kontrolltage	KHV-Sanierung/ Datum der Kalkung
Niederspreere	Froschteich	09.04., 16.04., 28.04., 12.05. und 20.05.09	nein/-
Niederspreere	Großer Tiefzug	09.04., 16.04., 28.04., 12.05. und 20.05.09	nein/-
Niederspreere	Kleiner Tiefzug	09.04., 16.04., 28.04., 12.05. und 20.05.09	nein/-
Niederspreere	Rodeteich 1	09.04., 16.04., 28.04., 12.05. und 20.05.09	ja/08.04.09
Niederspreere	Rodeteich 6	09.04., 16.04., 28.04., 12.05. und 20.05.09	ja/08.04.09
Niederspreere	Kockelsteich	09.04., 16.04., 28.04., 12.05. und 20.05.09	ja/02.04.09
Daubitz	Briesenteich	08.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/06.04.09
Daubitz	Heinrichteich	08.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/08.04.09
Daubitz	Neuteich	08.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/07.04.09

Teichgruppe	Teich	Kontrolltage	KHV-Sanierung/ Datum der Kalkung
Daubitz	Michaelsteich	08.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/14.04.09
Daubitz	Kleiner Erlteich	08.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/10.04.09
Daubitz	Großer Erlteich	07.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/13.04.09
Daubitz	Bergmannteich	07.04., 15.04., 27.04., 13.05. und 26.05.09	ja/14.04.09

In Abstimmung mit dem LfULG wurde festgelegt, exemplarisch an je einem Teich mit und ohne Sanierungsmaßnahme gezielt nach Amphibienlarven zu suchen und auf Auswirkungen der Kalkung zu kontrollieren. Diese Kontrollen wurden am 26.05.09 am Heinrichteich und Briesenteich sowie am 13.06.09 am Rodeteich 6 und Froschteich vorgenommen.

2.2 Erfassung der pH-Werte

Im Zuge der Erfassung war die Bestimmung der pH-Werte an folgenden Stellen vorgesehen:

- freie gekalkte Wasserfläche
- Wasserkörper wasserseitig vor Verlandungsbereich
- Wasser im Röhrichtbereich
- Wasser dicht am Ufer
- durch Röhrichtgürtel abgetrennte Wasserbereiche

Nach Rücksprache mit den Bewirtschaftern der Teiche wurde vereinbart, die ersten beiden Punkte nicht durchzuführen, weil einerseits von den Fischern selbst Messdaten in der freien Wasserfläche erhoben wurden und andererseits alle benutzten Gerätschaften bei jedem Teich hätten desinfiziert werden müssen, wodurch sich ein erheblicher Mehraufwand ergeben hätte. Dieses Vorgehen wurde mit dem LfULG abgestimmt. An allen Teichen mit den entsprechenden Voraussetzungen wurden die übrigen Punkte (3-5) abgearbeitet.

Zur Messung der pH-Werte wurde ein ExStik EC500 eingesetzt.

3 Ergebnisse

3.1 Amphibienerfassung

In Tabelle 2 sind die je Teich nachgewiesenen Amphibienarten mit ihren Maximalzahlen angegeben.

Tabelle 2: Maximal nachgewiesene Anzahl der Amphibien

Teichgruppe	Teich	Art	Anzahl
Niederspree	Froschteich	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>20 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	5-10 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	2 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	50-100 R
Niederspree	Großer Tiefzug	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	10-15 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	> 50 E
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	2-5 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	10-20 R
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	2 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>100 R

Teichgruppe	Teich	Art	Anzahl
Niederspree	Kleiner Tiefzug	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	10-20 E
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	20-40 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>100 R
Niederspree	Rodeteich 1	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	20-25 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	<10 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	5-10 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	50-100 R
Niederspree	Rodeteich 6	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	25-35 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	5-10 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	10 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	5-10 R
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	1 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	40-60 R
Niederspree	Kockelsteich	Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	5-10 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	10-20 R
Daubitz	Briesenteich	Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	100-150 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	30-40 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	10-15 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	50-100 R
Daubitz	Heinrichteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	90-130 R
		Wechselkröte <i>Bufo viridis</i>	1 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	40-50 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	3-5 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	15-20 R
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	1 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	50-100 R
Daubitz	Neuteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	30-40 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	3-4 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	30-50 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	10-15 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	15-30 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	50-100 R
Daubitz	Michaelsteich	Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	5-10 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	10-20 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	3-5 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	20-40 R
Daubitz	Kleiner Erlteich	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	5-10 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	15-30 R
Daubitz	Großer Erlteich	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	20-40 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	2-4 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	30-50 R
Daubitz	Bergmannteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	8-10 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	3-5 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	2-5 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	2-3 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	10-20 R

R – Rufer; E – Exemplare

Im Heinrichteich wurden bei der Larven-Kontrolle Kaulquappen von Rotbauchunke, Knoblauchkröte sowie weitere noch sehr kleine Kaulquappen (möglicherweise Teichfrosch) festgestellt. Im Briesenteich konnten nur Knoblauchkröten-, im Rodeteich 6 Rotbauchunken- und Knoblauchkrötenkaulquappen festgestellt werden. Im Froschteich (einziger Teich ohne KHV-Sanierung) wurden nur „Wasserfrosch“-Kaulquappen nachgewiesen. Keine Larve wies Schäden auf, die sich auf die Kalkung zurückführen ließe.

Tabelle 3: Im Rahmen der Larven-Kontrolle auf Schädigungen durch Kalk kontrollierte Kaulquappen

Teich	Kalkung	Art	Anzahl kontrollierter Kaulquappen	Schäden durch Kalkung
Froschteich/ TG Niederspree	nein	Wasserfrosch <i>Rana spec.</i>	26	keine
Rodeteich 6/ TG Niederspree	ja	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	9	nicht feststellbar
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	17	nicht feststellbar
Briesenteich/ TG Daubitz	ja	Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	34	nicht feststellbar
Heinrichteich/ TG Daubitz	ja	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	20	nicht feststellbar
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	19	nicht feststellbar
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i> (?)	8	nicht feststellbar

3.2 pH-Wert-Erfassung

In Tab. 4 sind die von den Teichwirten während und nach der Branntkalkgabe gemessenen pH-Werte angegeben. Insgesamt wurde durch die Kalkung bei den 10 untersuchten Teichen nur bei der Hälfte ein pH-Wert über 10 erreicht. Bis auf den Kockelsteich war der Wert jedoch bereits am folgenden Tag zum Teil deutlich unter 10 gefallen.

Tabelle 4: Von den Teichwirten im Freiwasser gemessene pH-Werte

Teichgruppe	Teich	Kalkmenge (beantragt in kg)	Datum	pH-Wert	Datum (Messung des FGD)	pH-Wert
Niederspree	Froschteich	0	Weil nicht gekalkt wurde, erfolgten keine Messungen.			
Niederspree	Großer Tiefzug	0	Weil nicht gekalkt wurde, erfolgten keine Messungen.			
Niederspree	Kleiner Tiefzug	0	Weil nicht gekalkt wurde, erfolgten keine Messungen.			
Niederspree	Rodeteich 1	9.000	08.04.2009	10,4	29.04.2009	8,0
			09.04.2009	9,7		
			10.04.2009	9,1		
Niederspree	Rodeteich 6	3.000	08.04.2009	10,3	29.04.2009	8,2
			09.04.2009	9,3		
			10.04.2009	9,0		
Niederspree	Kockelsteich	1.000	02.04.2009	10,5	29.04.2009	7,4
			03.04.2009	10,1		
			04.04.2009	9,9		
Daubitz	Briesenteich	19.269	06.04.2009	9,6	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			08.04.2009	9,1		
Daubitz	Heinrichteich	4.563	08.04.2009	10,3	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			10.04.2009	9,1		
Daubitz	Neuteich	17.631	07.04.2009	9,2	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			08.04.2009	9,0		
Daubitz	Michaelsteich	4.329	14.04.2009	9,5	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			16.04.2009	8,1		

Teichgruppe	Teich	Kalkmenge (beantragt in kg)	Datum	pH-Wert	Datum (Messung des FGD)	pH-Wert
Daubitz	Kleiner Erlteich	3.807	10.04.2009	10,4	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			11.04.2009	9,8		
Daubitz	Großer Erlteich	9.207	13.04.2009	8,9	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			14.04.2009	8,9		
Daubitz	Bergmannteich	972	14.04.2009	9,0	Es liegen keine Messergebnisse vor.	
			16.04.2009	7,9		

Tabelle 5: Im Rahmen der Untersuchung an den Probestellen (PS) gemessene pH-Werte

Teich	Datum	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5
Froschteich/ TG Niederspree	09.04.2009	6,65	6,69	6,2	-	-
	16.04.2009	6,7	6,71	6,31	-	-
	28.04.2009	6,82	6,75	6,56	-	-
	12.05.2009	6,78	6,76	6,49	-	-
	20.05.2009	6,81	6,8	6,41	-	-
Großer Tiefzug/ TG Niederspree	09.04.2009	7,2	6,98	6,01	-	-
	16.04.2009	7,49	7,02	6,1	-	-
	28.04.2009	7,6	7,1	6,05	-	-
	12.05.2009	7,58	7,05	5,85	-	-
	20.05.2009	7,7	7,25	6,3	-	-
Kleiner Tiefzug/ TG Niederspree	09.04.2009	7,82	7,1	7,8	-	-
	16.04.2009	7,79	7,35	8,05	-	-
	28.04.2009	7,58	7,25	7,95	-	-
	12.05.2009	8,01	7,68	8,1	-	-
	20.05.2009	7,85	7,52	8,07	-	-
Rodeteich 1/ TG Niederspree	09.04.2009	9,19	8,31	9,04	-	-
	16.04.2009	8,62	8,55	8,8	-	-
	28.04.2009	8,45	8,46	8,6	-	-
	12.05.2009	8,28	8,35	8,4	-	-
	20.05.2009	8,27	8,29	8,28	-	-
Rodeteich 6/ TG Niederspree	09.04.2009	9,32	7,4	9,72	-	-
	16.04.2009	9,39	7,43	10,8	-	-
	28.04.2009	9,01	7,35	9,28	-	-
	12.05.2009	8,52	7,4	8,78	-	-
	20.05.2009	8,11	7,29	8,7	-	-
Kockelsteich/ TG Niederspree	09.04.2009	7,97	8,0	7,9	-	-
	16.04.2009	7,76	7,82	7,77	-	-
	28.04.2009	7,26	7,3	7,28	-	-
	12.05.2009	7,53	7,5	7,55	-	-
	20.05.2009	7,48	7,49	7,43	-	-
Briesenteich/ TG Daubitz	08.04.2009	9,58	7,89	7,21	7,15	9,79
	15.04.2009	9,32	7,7	7,26	7,12	9,56
	27.04.2009	9,2	7,5	7,25	7,09	9,32
	13.05.2009	8,62	7,53	7,3	7,16	8,81
	26.05.2009	7,8	7,49	7,26	7,14	7,76
Heinrichteich/ TG Daubitz	08.04.2009	9,07	7,2	7,13	7,22	9,01
	15.04.2009	9,32	7,66	7,3	7,29	9,11
	27.04.2009	9,53	7,98	7,9	7,89	9,32
	13.05.2009	9,09	7,77	7,7	7,69	8,95

Teich	Datum	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5
	26.05.2009	8,75	7,51	7,42	7,49	8,89
Neuteich/ TG Daubitz	08.04.2009	9,71	8,58	8,2	-	-
	15.04.2009	9,61	8,52	7,99	-	-
	27.04.2009	9,45	9,05	8,52	-	-
	13.05.2009	8,91	8,42	7,98	-	-
	26.05.2009	8,7	8,05	8,05	-	-
Michaelisteich/ TG Daubitz	08.04.2009	9,04	7,29	7,89	-	-
	15.04.2009	9,32	7,66	7,75	-	-
	27.04.2009	9,53	8,13	7,99	-	-
	13.05.2009	8,98	7,56	7,86	-	-
	26.05.2009	8,77	7,62	7,75	-	-
Kleiner Erlteich/ TG Daubitz	08.04.2009	8,91	9,23	9,29	8,9	9,18
	15.04.2009	9,1	9,3	9,35	9,32	9,25
	27.04.2009	8,99	9,16	9,29	9,31	8,93
	13.05.2009	8,57	8,95	9,05	8,94	8,88
	26.05.2009	8,6	8,97	9,1	8,72	8,69
Großer Erlteich/ TG Daubitz	07.04.2009	7,55	9,22	9,3	7,94	7,64
	15.04.2009	7,5	9,1	9,12	9,09	7,75
	27.04.2009	7,44	9,11	9,19	9,04	7,71
	13.05.2009	7,32	8,98	8,99	8,54	7,72
	26.05.2009	7,43	8,75	8,75	8,45	7,69
Bergmannteich/ TG Daubitz	07.04.2009	9,4	8,13	8,85	-	-
	15.04.2009	9,51	8,22	8,95	-	-
	27.04.2009	9,01	7,88	8,36	-	-
	13.05.2009	8,91	7,65	8,12	-	-
	26.05.2009	8,75	7,56	7,99	-	-

Der gemessene Höchstwert lag bei 10,8 am 16.04.09 im Rodeteich 6. Die Messung erfolgte jedoch direkt (2 cm) über einer Kalkspur an der Verladestelle. Alle übrigen pH-Werte lagen unter 10. Bemerkenswert ist dabei, dass die pH-Werte direkt nach der Kalkung teilweise unter dem maximal am jeweiligen Teich gemessenen Wert lag (Großer Erlteich 07.04.: 9,30 und 15.04.: 9,12; Heinrichteich 08.04.: 9,07 und 27.04.: 9,53).

Eine wesentliche Rolle bei Verteilung der Kalklösung und damit der pH-Werte spielt die Wasserumwälzung durch Wind und das Vorkommen von „Ausbreitungshindernissen“ wie Inseln, Röhricht bzw. Verlandungsvegetation. Hier können selbst schmale Röhrichtstreifen von einem Meter Breite dazu führen, dass der pH-Wert im dahinterliegenden Flachwasser annähernd im neutralen Bereich liegt, obwohl der Wert im Freiwasser über 9 beträgt (siehe z. B. Tabelle 5 Heinrichteich Probestellen 1 und 2). Bei starker Windeinwirkung kann dieser Effekt jedoch komplett aufgehoben sein.

3.3 Literaturrecherche

Im Rahmen der Untersuchung wurde nach Literatur zum Thema recherchiert. Insgesamt ist festzustellen, dass bei der Fülle an Literatur zu Amphibien im allgemeinen bzw. zu speziellen Arten und Themen die Anzahl an Literaturstellen, die sich mit dem Thema pH-Wert befassen, sehr gering ist (ANDRÉN et al. 1988, ARNOLD 1983, BEATTIE et al. 1992 und 1992a, CLARK et al. 1985 und 1985a, HATCH et al. 2000, KÜRY 1989, LINNENBACH et al. 1987 und SUROVA 2002). Der überwiegende Teil davon beschäftigt sich wiederum mit niedrigen pH-Werten. Insbesondere von den Braunfröschen ist seit Mitte der 1980er-Jahre bekannt, dass sehr niedrige pH-Werte zur Verpilzung und infolgedessen zum Absterben des Laichs führen können. Im Zusammenspiel mit weiteren Stoffen (z. B. Nitrat) können pH-Wert-Schwankungen negative Auswirkungen auf Amphibien (vgl. HATCH & BLAUSTEIN 2000) entfalten.

Die Auswirkungen sehr hoher pH-Werte, wie sie im Zuge der Branntkalkgaben auftreten, sind bisher scheinbar nicht untersucht worden. Auf die Thematik angesprochene Herpetologen kannten weder diesbezügliche Untersuchungen noch weiterführende Literatur. Als Begründung hierfür wurde angeführt, dass es sich bei der üblichen Kalkung von Karpfenteichen um einen Sonderfall gegenüber natürlichen Gewässern handelt und andere Kalkungsaktionen nur darauf ausgerichtet sind, sehr saure Wässer zu neutralisieren. Die Frühjahrskalkung mit Branntkalk war zwar bis Anfang der 1990er-Jahre gängige Praxis, Untersuchungen zur Auswirkung auf die Wasserlebewesen der Teiche wurden jedoch scheinbar nicht durchgeführt bzw. nicht veröffentlicht.

4 Diskussion

4.1 Ergebnisse der Amphibienerfassung

Generell ergaben sich auf Grund des späten Kartierungsbeginns und der anfänglich sehr warmen Witterung - die Temperatur lag im April ca. 4 °C, im Mai ca. 1 °C über dem Normalwert - Probleme für die Vergleichbarkeit der Daten der einzelnen Erfassungstermine. Auf der einen Seite waren früh laichende Arten (Erdkröte, Gras- und Moorfrosch) überwiegend bereits nicht mehr oder nur noch in geringer Anzahl nachweisbar (vgl. Tab. 6 und Tab.7). Andererseits ergeben sich für die Aus-/Bewertung der Auswirkungen der Kalkung Schwierigkeiten auf Grund der Ab-/Zuwanderung der Arten zwischen den einzelnen Erfassungsterminen. Einzige konstant anwesende Arten waren Teichfrosch und Rotbauchunke, wobei erstere Art nur zeitweise komplett über Verhöre zu erfassen war.

Tabelle 6: Gegenüberstellung der maximalen Anzahl der im Rahmen des PEP für das Naturschutzgroßprojekt „Teichgebiete Niederspree-Hammerstadt“ und in der aktuellen Untersuchung nachgewiesenen Amphibien

Teichgruppe	Teich	Art	max. Anzahl (PEP)	max. Anzahl (aktuell)
Niederspree	Froschteich (bei PEP-Daten inkl. Fraunteich)	Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>150 E	>20 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	50 R	5-10 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	-	2 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	21-50 E	50-100 R
Niederspree	Großer Tiefzug	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	-	10-15 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	mehrere 100 E	> 50 E
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	-	2-5 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	20-30 R	10-20 R
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	<10 R	2 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>100 E/R	>100 R
Niederspree	Kleiner Tiefzug	Teichmolch <i>Triturus vulgaris</i>	1 M	-
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>5 -10 R	10-20 E
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	1 R	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	>100 R/E	20-40 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>100 E/R	>100 R
Niederspree	Rodeteich 1	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	1 R	20-25 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>30 E	<10 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	1 R	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	20 R	-
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	2-5 R	50-100 R
Niederspree	Rodeteich 6	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	4-5 R	25-35 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	5 R	5-10 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>30-40 E	10 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	4-5 R	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	10 R	-

Teichgruppe	Teich	Art	max. Anzahl (PEP)	max. Anzahl (aktuell)
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	<10 R	1 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	6-20 R	40-60 R
Niederspree	Kockelsteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	4 R	-
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	15-20 R	5-10 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	< 5 E	-
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	2-5 R	10-20 R
Daubitz	Briesenteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	4-6 R	-
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	>50 R	100-150 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>10 R	30-40 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	>10-15 R	10-15 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	>20 R	-
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	<20 E/R	-
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>20 E/R	50-100 R
Daubitz	Heinrichteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	>50-70 R	90-130 R
		Wechselkröte <i>Bufo viridis</i>	-	1 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	45-50 R	40-50 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	-	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	25-30 R	3-5 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	-	15-20 R
		Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	-	1 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	6-20 R	50-100 R
Daubitz	Neuteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	7-10 R	30-40 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	3-4 R	3-4 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	-	30-50 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	8-10 R	10-15 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	10 R	15-30 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	> 15 R/E	50-100 R
Daubitz	Michaelsteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	50-100 R	-
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	8-10 R	5-10 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	-	10-20 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	-	3-5 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>30-40 E/R	20-40 R
Daubitz	Kleiner Erlteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	1 R	-
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	>15 R	-
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	>15 E	5-10 R
		Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	2-3 R	-
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>15-20 E/R	15-30 R
Daubitz	Großer Erlteich (bei PEP-Daten inkl. Bergmann- teich)	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	2-3 R	-
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	4-5 R	-
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	-	20-40 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	7-10 R	2-4 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	>20 R	30-50 R
Daubitz	Bergmannsteich	Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	s. Gr. Erlteich	8-10 R
		Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	s. Gr. Erlteich	3-5 R
		Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	s. Gr. Erlteich	2-5 R
		Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	s. Gr. Erlteich	2-3 R
		Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	s. Gr. Erlteich	10-20 R

R – Rufer; E – Exemplare, M – Männchen

Der Vergleich der maximalen Individuenanzahl je Teich aus der Erfassung des PEP und der aktuellen Erfassung zeigt insbesondere bei den früh laichenden Arten (Erdkröte, Moor- und Grasfrosch) überwiegend niedrige Individuenzahlen in der aktuellen Erfassung. Hier ist davon auszugehen, dass die Hauptlaichzeit dieser Arten bereits vor dem ersten Erfassungstermin lag und somit ein großer Teil der Tiere bereits wieder abgewandert war. An den Teichen, an denen bei Erdkröte und Moorfrosch eine Zunahme der Individuenanzahl gegenüber dem PEP zu verzeichnen war, liegt die Ursache darin begründet, dass die jeweilige Art 1999 entweder nur in geringer Anzahl oder nicht nachgewiesen wurde und somit bereits eine geringe Anzahl von Tieren eine Verbesserung darstellt. Letzteres gilt auch für den Laubfrosch, der bei der aktuellen Erfassung zwar an acht Teichen mit höheren Individuenzahlen nachgewiesen wurde, jedoch wurde die Art 1999 an vier Teichen nicht und an zwei Teichen jeweils nur mit einem Tier nachgewiesen. Weil der Laubfrosch auf Grund der Lautstärke seiner Rufe jedoch auch bei der Anwesenheit von nur geringen Stückzahlen nicht überhört werden kann, handelt es sich hier sehr wahrscheinlich um eine reale Zunahme der Art. Der Bestandstrend der Rotbauchunke lässt sich nicht eindeutig interpretieren. In der Teichgruppe Daubitz gibt es neben deutlichen Verlusten (Michaelisteich 1999 50-100 Ex., 2009 0 Ex.) vergleichbar große Zugewinne (Heinrichteich 1999 >50-70 Ex., 2009 90-130 Ex.; Lindenteich 1999 0 Ex., 2009 deutlich >20 Rufer). Hier hat möglicherweise eine „Verlagerung“ zwischen den einzelnen Teichen stattgefunden. Demgegenüber muss es sich an den Rodeteichen in der Teichgruppe Niederspree um eine reale Bestandszunahme handeln, weil sich im näheren Umfeld keine Rotbauchunkenlaichgemeinschaften, von denen eine Zuwanderung möglich gewesen wäre, befinden/befanden. Die überwiegend deutlich höheren Ruferzahlen beim Teichfrosch lassen sich ursächlich nur durch bessere Erfassungsbedingungen im Jahr 2009 erklären.

Tabelle 7: Vergleich der erfassten Individuenanzahl zwischen Ergebnissen von 1999 (aus PEP) und vorliegender Untersuchung (2009) ohne Betrachtung Großer Erlicheich und Bergmannteich (TG Daubitz)

Art	2009 höhere Anzahl als 1999 an ... Teichen	2009 weitgehend unveränderte Anzahl gegenüber 1999 an ... Teichen	2009 niedrigere Anzahl als 1999 an ... Teichen
Teichmolch <i>Triturus vulgaris</i>	-	1	-
Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	5	-	4 (fehlte an allen 4 Teichen komplett)
Wechselkröte <i>Bufo viridis</i>	1	-	-
Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	1	4	2
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	5 (fehlte 1999 oder nur in geringer Anzahl)	-	6
Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	1	-	8
Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	8	1	-
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	-	1	3
Teichfrosch <i>Rana kl. esculenta</i>	7	4	-

Bei der Rotbauchunke waren während und nach der Kalkung keine signifikanten Veränderungen in der Ruferzahl festzustellen. Hierbei wirkte sich sicherlich auch die in gewissem Maße abschirmende Wirkung der Röhrichte bzw. Verlandungsvegetation in Hinsicht auf den pH-Wert günstig aus. Die relativ konstanten Ruferzahlen und -orte lassen darauf schließen, dass die Tiere auf Grund der höheren pH-Werte nicht auswichen bzw. abwanderten.

Weil die Männchen der Rotbauchunken Reviere besetzten, konnten an einigen Stellen bei mehreren aufeinanderfolgenden Begehungen rufende Tiere – vermutlich dieselben – festgestellt werden. Obwohl sich die pH-Werte teilweise bis um den Wert 2 unterschieden, wurden die Rufplätze sehr konstant beibehalten. Ein möglicher Grund hierfür liegt darin, dass der pH-Wert in den Teichen natürlich bedingt einen Tagesgang aufweist und dabei kurzzeitig Werte erreichen kann, die denen nach der Kalkung entsprechen (vgl. Kap. 4.2).

Inwieweit sich die Kalkung auf die anderen Arten ausgewirkt hat, ist mit den vorliegenden Daten nicht abzuklären. Dies liegt einerseits an der Ab- und Zuwanderung der Arten im Kartierungszeitraum und andererseits an der Tatsache, dass z. B. die Teichfrösche über den Kartierungszeitraum anwesend waren, jedoch nur sehr unregelmäßig riefen und somit der Gesamtbestand nur selten zu erfassen war.

Die während der Kontrolle der Larvenstadien gefangenen Kaulquappen wiesen keine offensichtlichen Beeinträchtigungen/Schäden auf, die auf die Kalkung zurückzuführen waren. Die möglichen Ursachen hierfür sind vielfältig:

- Es traten keine Schädigungen des Laiches und/oder der Kaulquappen auf.
- Der geschädigte Laich bzw. die Kaulquappen starben ab und waren nicht mehr erfassbar.
- Geschädigte Kaulquappen fielen vor der Kontrolle Fraßfeinden zum Opfer.

Sicher ist, dass der direkte Kontakt mit Branntkalk zu Verätzungen – vergleichbar denen beim Menschen (s. LBG 2000) – bei Adulten, Larven und Laich führt und somit Schäden verursacht bzw. zum Absterben führt. Weil die Amphibien bei der vorliegenden Untersuchung jedoch nur in den Randbereichen der Teiche bzw. in Röhricht-/Verlandungsbereichen festgestellt wurden, ist davon auszugehen, dass ein direkter Kontakt von Adulten, Larven und Laich mit Branntkalk nur in Ausnahmefällen stattfand. Dies ist insbesondere deshalb wahrscheinlich, weil der Kalk vom Kahn – überwiegend über die Bodenklappe - ins Freiwasser ausgebracht wurde.

Zur Klärung der Auswirkung der Branntkalkgaben auf Amphibien kann die vorliegende Untersuchung auf Grund der oben beschriebenen Ergebnisse somit nur bedingt beitragen. Relativ sicher konnte festgestellt werden, dass pH-Werte bis zu 10 im Freiwasser auf die in den Röhrichtbereichen – in denen zum Teil deutlich niedrigere pH-Werte herrschten – rufenden Rotbauchunken keinen Einfluss hatten. Die Ursache hierfür liegt sehr wahrscheinlich in einer gewissen pH-Wert-Toleranz, die auf Grund der natürlichen Schwankungen des pH-Wertes (vgl. Kap. 4.2) ausgebildet wurde. Solche Toleranzen sind z. B. auch von Daphnien und Mollusken bekannt. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass pH-Wert-Schwankungen in Verbindung mit anderen Stoffen (z. B. Nitrat) negative Auswirkungen auf Amphibien (vgl. HATCH & BLAUSTEIN 2000) entfalten können. Für Mollusken sind pH-Wert-Schwankungen in Verbindung mit Ammoniak ebenfalls schädlich (vgl. GLÖER 2002).

4.2 Ergebnisse der pH-Wert-Erfassung

Der pH-Wert ist eine Maßzahl der Konzentration von Wasserstoffionen. In normalen Gewässern wird der pH-Wert hauptsächlich durch das Verhältnis der Menge an freier Kohlensäure zu der des Bicarbonats bestimmt. Als „freie Kohlensäure“ werden Kohlendioxid und Kohlensäure zusammengefasst, die in einem nahezu gleichbleibenden Mengenverhältnis zueinander stehen. Diese kann von allen Wasserpflanzen verwertet werden, Bicarbonat hingegen nur von einem Teil der Makrophyten. Wird freie Kohlensäure im Zuge der Photosynthese verbraucht, führt dies zu einer Erhöhung des pH-Wertes. Kommt es weiterhin zu einer Nutzung des Bicarbonats, steigt der pH-Wert weiter deutlich an. Insbesondere im Mai/Juni kann dieser Anstieg auf Grund der starken Makrophyten- und Algenentwicklung häufig beobachtet werden. Durch diese Prozesse treten natürlicher Weise starke tageszeitliche pH-Wert-Schwankungen auf. Werte von mehr als 10 können dabei in den Nachmittagsstunden erreicht werden.

Insgesamt ist festzustellen, dass an keinem der untersuchten Teiche der im Rahmen des Sanierungsprogramms angestrebte Mindest-pH-Wert 12 erreicht wurde. Die erreichten Werte fielen innerhalb eines Tages deutlich ab und wurden in der Regel auch nicht auf der gesamten Teichfläche eingestellt. Dies ist durch die Art der Kalkausbringung und die weitestgehend fehlende Durchmischung der Wasserkörper bedingt. Weil die Kalkung überwiegend über die Bodenklappe des Kahnes erfolgt, ergeben sich „Kalkspuren“, zwischen denen der pH-Wert bereits niedriger ist als über den Spuren. Durch diese Ausbringungsart erfolgte keine Kalkung von Röhricht-/Verlandungs- und Flachwasserbereichen. Weil die Kalkausbringung in der Regel nur bei günstiger Witterung (geringe Windstärke) erfolgt, sind der Grad der Wasserdurchmischung durch Windeinwirkung und damit die Beeinflussung der Röhricht-/Verlandungs- und Flachwasserbereiche je nach deren Flächenausdehnung meist nur gering. Letzteres verdeutlichen die in den Randbereichen der Teiche gemessenen pH-Werte, die je nach Entfernung zur Freiwasserzone zum Teil deutlich niedriger waren als im Freiwasser (vgl. Tabelle 5).

5 Schlussfolgerungen

5.1 Untersuchungsergebnisse

Die in der Untersuchung erzielten Ergebnisse und Beobachtungen lassen den Schluss zu, dass die in den untersuchten Teichen aufgetretenen hohen pH-Werte im Freiwasser – ohne Berücksichtigung anderer Einflüsse (vgl. Kap. 3.3) – auf die adulten Amphibien keine schwerwiegenden Auswirkungen hatten. Eine wesentliche Ursache dafür liegt in der abschirmenden Wirkung von Röhrichten, Verlandungsvegetation und Inseln, die dazu führt, dass die Tiere zum großen Teil nicht mit den sehr basischen Wässern in Berührung gekommen sind. Teiche ohne solche abschirmenden Strukturen waren im Untersuchungsprogramm nicht enthalten bzw. haben wie im Fall des Kockelsteiches auf Grund des weitgehenden Fehlens von Röhrichten bzw. anderer für die Laichablage geeigneter Strukturen einen sehr geringen Amphibienbestand, der keine Auswirkungen der Kalkung erkennen ließ.

Auswirkungen der Kalkung auf Kaulquappen konnten nicht nachgewiesen werden, weil die gefangenen Larven diesbezüglich keinerlei Rückschlüsse zuließen. Für den Laich können keine Aussagen gemacht werden, weil keine Laichsuche erfolgte. Sicher ist, dass direkter Kontakt mit Branntkalk zu Verätzungen bei Kaulquappen führt. Weil die Bereiche der untersuchten Teiche, in denen das Fortpflanzungsgeschehen der Amphibien hauptsächlich stattgefunden hat, jedoch nicht mit Branntkalk behandelt wurden, war eine Verätzung von größeren Kaulquappenstückzahlen nicht möglich. Auf Grund der Kalkungstermine käme diese Möglichkeit der Schädigung nur für Arten mit zeitigen Laichterminen in Frage.

Auf Grund der im Tagesgang natürlicherweise auftretenden pH-Schwankungen, die in Teichen kurzzeitig ähnliche hohe Werte wie bei der Branntkalkung erreichen, ist anzunehmen, dass die Auswirkungen auf Amphibien möglicherweise deutlich geringer sind als bisher angenommen wird bzw. die Auswirkungen nicht für alle Arten gleich sind. Dies lässt sich jedoch nur durch gezielte weiterführende Untersuchungen klären.

Insgesamt müsste die Branntkalkung als KHV-Sanierungsmaßnahme generell überprüft werden, wenn

- auch in behandelten Teichen weiterhin KHV aufgetreten ist,
- die Risiken für in den Teichen vorkommenden weiteren Lebewesen bisher weitgehend ungeklärt sind oder
- im Zusammenspiel mit weiteren, nicht auszuschließenden Faktoren (z. B. Nitrat) bereits negative Wirkungen belegt sind (vgl. HATCH & BLAUSTEIN 2000).

5.2 Weiterführende Untersuchungen

Freilanduntersuchungen

In ausgewählten Teichen sollten weiterführende Untersuchungen unter Praxisbedingungen durchgeführt werden. In Bezug auf Amphibien müssen dabei Untersuchungen zu den Schlupf- und Mortalitätsraten in verschiedenen durch den pH-Wert beeinflussten Bereichen eines Teiches durchgeführt werden. Zuzüglich sollten dabei weitere Einflussfaktoren (z. B. Nitrat-, Phosphatgehalt des Wassers) mit untersucht werden.

Um diese Untersuchungen durchführen zu können, müssten im jeweiligen Gewässer separate „Käfige“ eingebracht werden, um Abwanderung, Fraßdruck usw. ausschließen zu können. Vergleichbare Untersuchungen sollten mit limnischen Evertibraten durchgeführt werden.

Laborversuche

Weil im Freiland sehr viele Wirkungsfaktoren im Versuchsansatz nicht aktiv beeinflusst werden können, sind vergleichbare Untersuchungen unter „Laborbedingungen“ (ggf. in der Versuchteichanlage in Königswartha) sinnvoll.

Generell ist zu prüfen, inwieweit solche Untersuchungen genehmigungspflichtig sind.

6 Literatur

- ANDRÉN, C., HENRIKSON, M., OLSSON, M. & NILSON, G. (1988): Effects of pH and aluminium on embryonic and early larval stages of Swedish brown frogs *Rana arvalis*, *R. temporaria* and *R. dalmatina*. - *Holarctic ecology* **11**: 127 - 135.
- ARNOLD, A. (1983): Zur Veränderung des pH-Wertes der Laichgewässer einheimischer Amphibien. - *Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung* **23**: 35 - 40.
- BEATTIE, R.C. & TYLER-JONES, R. (1992): The effects of pH, aluminium concentration and temperature on the embryonic development of the european common frog, *Rana temporaria*. - *Journal of Zoology* **228** (4): 557.
- BEATTIE, R.C., TYLER-JONES, R. & BAXTER, M.J. (1992a): The effects of low pH and aluminum on breeding success in the frog *Rana temporaria*. - *Journal of herpetology* **26**(4): 353 - 360.
- CLARK, K.L. & HALL, R.J. (1985): Effects of elevated hydrogen ion and aluminium concentrations on the survival of amphibian embryos and larvae. - *Canadian journal of zoology* **63**: 116 - 123.
- CLARK, K.L. & LAZERTE, B.D. (1985a): A laboratory study of the effects of aluminium and pH on amphibian eggs and tadpoles. - *Canadian Journal for Fish and Aquatic Science* **42**: 1544 - 1551.
- GLÖER, P. (2002): Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas.
- HATCH, A. C. & A. R. BLAUSTEIN (2000): Combined effects of UV-B, nitrate, and low pH reduce the survival and activity level of larval Cascades Frogs (*Rana cascadae*). - *Environmental Contamination and Toxicology*, **39**: 494-499.
- KÜRY, D. (1989): Hohe pH-Werte als Folge der Eutrophierung in anthropogenen Naturschutzweihern und ihre Auswirkungen auf Libellen und Amphibien. - Basel (Dissertation, Universität Basel) 161 S.
- LBG - LANDWIRTSCHAFTLICHE BERUFSGENOSSENSCHAFT MITTEL- UND OSTDEUTSCHLAND (2000): Unfallverhütungsvorschrift Gefahrstoffe VSG 4.5. – Hönow.
- LENUWEIT, U. (2009): Beeinträchtigungen von Amphibien durch Düngemittel - ein Überblick. - *RANA*, **10**: 14-25.
- LINNENBACH, M. & GEBHARDT, H. (1987): Untersuchungen zu den Auswirkungen der Gewässerversauerung auf die Ei- und Larvenstadien von *Rana temporaria* LINNAEUS, 1758: (Anura: Ranidae). - *Salamandra* **23**(2/3): 153 - 158.
- SUROVA, G.S. (2002): The role of frog egg aggregations as a control of abiotic factors. - In: Vogrin, M. [Red.]: 11th Ordinary General Meeting of Societas Europaea Herpetologica (SEH) [= Biota, *Journal of biology and ecology* **3**(1/2)]. - [s.l.] ([s.n.]) 167 - 172.

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autoren:

Jan Gahsche, Michael Striese
Gesellschaft für Naturschutz und landschaftsökologische Forschung b. R.
Förstgener Str. 9, 02943 Boxberg OT Tauer
Telefon: +49 35895 50-389
Telefax: +49 35895 50-380
E-Mail: lutra-lausitz@t-online.de

Redaktion:

s. Autoren

Redaktionsschluss:

19.06.2009

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Amphibienerfassung im Teichgebiet Ullersdorf



Amphibienerfassung zur Begleitung von Maßnahmen der KHV-Sanierung im Teichgebiet Ullersdorf (SCI Nr. 107)

Steffen Teufert

Supported from European
Fisheries Fund in accordance
with Council Regulation (EC)
No 1198/2006



Gefördert aus Mitteln des
Europäischen Fischereifonds
gemäß Verordnung (EG)
1198/2006

1	Methodik	162
2	Ergebnisse	163
2.1	Terminbezogene pH-Wert-Messungen.....	163
2.2	Die Amphibien in den Einzelgewässern.....	166
2.3	Bewertung des Teichgebietes auf Grundlage des Artenspektrums	168
3	Auswertung und Diskussion der Ergebnisse	169
3.1	pH-Werte vor und nach der Kalkung im Vergleich zu den Referenzgewässern	169
3.2	Auswirkung auf die Amphibienbestände inklusive Reproduktionserfolg	170
3.3	Sanierungsmaßnahmen	171
4	Literatur	172
5	Anhang	173

Veranlassung

Seit einigen Jahren haben die deutschen (vgl. FACHDIENST VETERINÄRWESEN 2008), besonders auch die Oberlausitzer Teichwirte Probleme mit der Koi-Herpesvirus-Erkrankung (KHV) in ihren Produktionsgewässern. Zum Teil grassierte die Infektion so stark, dass bedeutende wirtschaftliche Verluste entstanden. Gleichzeitig besteht die ständige Gefahr einer raschen und flächenhaften Ausbreitung dieser Cyprinidenerkrankung.

Die Karpfenzucht hat in der Oberlausitz eine lange Tradition und führte schließlich auch zur heutigen Lebensraumvielfalt im Norden und Osten der Oberlausitz. Die Amphibien sind eine von den Artengruppen, die am meisten davon profitieren, weil in Deutschland deren Primärhabitats wie z. B. Auengewässer, Weiher und Flachwasserseen großflächig durch das Wirken des Menschen verschwunden sind.

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 10 bewirtschaftete Teiche im Teichgebiet Ullersdorf (Eigentum des Landesvereins Sächsischer Heimatschutz e. V.) im Rahmen des KHV-Tilgungsprogramms in Sachsen gemäß bestätigter Sanierungskonzeption einer Desinfektionskalkung mit Branntkalk unterzogen. Diese Maßnahme stellt einen Schwerpunkt tierärztlich angeordneter Maßnahmen im Zusammenhang mit der KHV-Sanierung in Teichgebieten dar.

Zur Begleitung dieser Sanierungsmaßnahme sollten die Amphibienbestände erfasst und begutachtet werden, um Aussagen zu Auswirkungen der Branntkalkgaben zu Desinfektionszwecken auf das Laichgeschehen der Amphibien zu erhalten.

1 Methodik

Entsprechend des Leistungsbildes des LfULG wurden die Amphibien während der Laichperiode im Frühjahr zu fünf (vier vorgegeben) Terminen kartiert. Besonderes Augenmerk wurde auf die speziell zu untersuchenden Arten Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*), Erdkröte (*Bufo bufo*), Moorfrosch (*Rana arvalis*), Grasfrosch (*Rana temporaria*) und Teichfrosch (*Pelophylax "esculentus"*) gelegt. Zusätzlich wurden, wenn möglich, die Molcharten erfasst. Die Daten zu Rotbauchunke (*Bombina bombina*) und Laubfrosch (*Hyla arborea*) aus dem laufenden FFH-Artmonitoring 2010 wurden in die Auswertung integriert.

Zur Kontrolle des Reproduktionserfolges wurden die Teiche je einmal im Juni und Juli kontrolliert.

Die Erfassung erfolgte jeweils durch mindestens zwei Personen, um das große Teichgebiet (TG) effektiv bearbeiten zu können. Dabei wurden alle rufenden Tiere bestimmt und halbquantitativ in ihrem Bestand geschätzt. Zeitgleich wurden nichtrufende Tiere mit erfasst und gezählt. Das schloss Tiere an Land, aber in unmittelbarer Gewässernähe ein. Bei jeder Begehung (außer bei der Zusatzbegehung am 10.05.10) wurden an drei repräsentativen Stellen des Uferbereiches die pH-Werte gemessen. Ein komplettes Messen vor der Kalkung war aufgrund der Überschneidung Maßnahmenbeginn/Beauftragung nicht mehr möglich.

Aus seuchenhygienischen Gründen erfolgten die Messungen durch den Auftragnehmer ausschließlich im Uferbereich der Teiche. Diese Messungen sollten zur Auswertung gemeinsam mit den vom Teichwirt während der Sanierungsmaßnahme im Freiwasser ermittelten pH-Werten betrachtet werden. Durch den Bewirtschafter der Teiche wurden jedoch 2010 keine pH-Werte im Freiwasser gemessen, sodass diese nicht ausgewertet werden konnten.

Zu folgenden Terminen fanden Kartierungen statt:

- 22.03.2010 (zwei Personen, 17 °C, sonnig)
- 30.03.2010 (zwei Personen, 15 °C, sonnig)
- 20.04.2010 (zwei Personen, inkl. Nachterfassung, 12 °C, wechselnd bewölkt, teils sonnig)

- 27.04.2010 (1. Teil; zwei Personen, 15 °C bewölkt) und 01.05.2010 (2. Teil und Nachterfassung komplett; zwei Personen, 17–20 °C, nachts ca. 10 °C, bewölkt)
- 10.05.2010 (zwei Personen; eine zusätzlich Kartierung, weil bisher die Beobachtungen an Knoblauchkröten sehr unbefriedigend waren, 15 °C, wechselnd bewölkt); eine pH-Wert-Messung fand nicht mehr statt
- 12.06.2010 (1. Reproduktionskontrolle; zwei Personen, 22 °C, bedeckt)
- 27.07.2010 (2. Reproduktionskontrolle; drei Personen, 20 °C, sonnig)

Die Arten wurden in das Datenbankprogramm MultiBase CS eingegeben. Als Übersicht wurde außerdem eine Tabelle aus MultiBase CS im Anhang mit allen Arten und Gewässern erstellt. Die Messungen und Erfassungsergebnisse wurden in einem durch den Auftragnehmer gefertigten Erhebungsbogen eingetragen.

2 Ergebnisse

2.1 Terminbezogene pH-Wert-Messungen

Zu insgesamt sechs Begehungen wurden die pH-Werte ausschließlich im Uferbereich gemessen. Bei der ersten Messung waren Großteich, Großer Jänkendorfer Teich und Stockteich bereits gekalkt. Die übrigen Teiche waren noch nicht behandelt bzw. Fürstenteich und Großer Winterteich wurden während der Messung gekalkt (Tab. 1). In den am 22.03.10 noch nicht gekalkten Teichen sowie den prinzipiell ungekalkten Referenzteichen, Vorstreckteiche 1 und 2, waren bei der ersten Messung pH-Werte zwischen ca. 5,5 und 7,7 zu finden (vgl. Erhebungsbögen).

Nach der Kalkung lagen die höchsten pH-Werte zwischen 9,5 und 10 (einmalig, am 27.07.10 im Niederneuteich). In den gekalkten Teichen pegelten sich die pH-Werte in einer recht breiten Palette zwischen 7,9 und 9,7 (Mittel) ein. In mehreren Teichen, Großteich, Sichelteich, Großer Winterteich, Stockteich und Niederlangteich, sank der pH-Wert im Laufe der Zeit wieder unter 8. Auffällig war ein Anstieg in den unbehandelten Gewässern auf ca. 7,5.

Weil vom Bewirtschafter 2010 keine pH-Werte im Freiwasser gemessen wurden, konnten diese nicht mit in die Auswertung einbezogen werden

**Tabelle 1: pH-Werte (Mittelwert) in den Gewässern, terminbezogen (vgl. Anlage Erhebungsbögen); zu den kursiv mar-
kierten Erfassungstagen war noch nicht gekalkt bzw. wurde gerade gekalkt (*)**

Gewässer	Termin	pH (Mittel)	Bemerkung
Großer Jänkendorfer Teich	22.03.2010	9,43	
	30.03.2010	9,65	
	20.04.2010	9,04	
	27.04./01.05.2010	8,59	
	12.06.2010	8,82	
	27.07.2010	8,29	
Großteich	22.03.2010	7,96	
	30.03.2010	9,06	
	20.04.2010	7,93	
	27.04./01.05.2010	7,56	
	12.06.2010	7,98	
	27.07.2010	7,70	
Oberneuteich	22.03.2010	7,61	noch ungekalkt
	30.03.2010	9,66	
	20.04.2010	9,46	
	27.04./01.05.2010	9,02	
	12.06.2010	9,58	
	27.07.2010	8,49	
Niederneuteich	22.03.2010	7,60	noch ungekalkt
	30.03.2010	9,90	
	20.04.2010	9,75	
	27.04./01.05.2010	8,54	
	12.06.2010	9,60	
	27.07.2010	9,47	
Fürstenteich	22.03.2010*	6,42	während Kalkung
	30.03.2010	9,50	
	20.04.2010	8,95	
	27.04./01.05.2010	9,21	
	12.06.2010	9,35	
	27.07.2010	8,23	

Gewässer	Termin	pH (Mittel)	Bemerkung
Sichelteich	22.03.2010	6,53	noch ungekalkt
	30.03.2010	8,71	
	20.04.2010	7,79	
	27.04./01.05.2010	7,91	
	12.06.2010	8,24	
	27.07.2010	7,66	
Großer Winterteich	22.03.2010*	7,07	während Kalkung
	30.03.2010	9,60	
	20.04.2010	9,80	
	27.04./01.05.2010	9,13	
	12.06.2010	7,91	
	27.07.2010	7,95	
Stockteich	22.03.2010	8,57	
	30.03.2010	7,86	
	20.04.2010	8,64	
	27.04./01.05.2010	7,71	
	12.06.2010	8,16	
	27.07.2010	8,37	
Oberlangteich	22.03.2010	6,18	noch ungekalkt
	30.03.2010	9,60	
	20.04.2010	7,29	
	27.04./01.05.2010	8,28	
	12.06.2010	8,73	
	27.07.2010	7,88	
Niederlangteich	22.03.2010	5,94	noch ungekalkt
	30.03.2010	9,30	
	20.04.2010	8,43	
	27.04./01.05.2010	7,34	
	12.06.2010	7,57	
	27.07.2010	7,80	

Gewässer	Termin	pH (Mittel)	Bemerkung
Vorstreckteich 1 ungekalktes Referenzgewässer	22.03.2010	6,33	
	30.03.2010	7,54	
	20.04.2010	7,36	
	27.04./01.05.2010	6,86	
	12.06.2010	7,52	
Vorstreckteich 2 ungekalktes Referenzgewässer	22.03.2010	6,48	
	30.03.2010	7,33	
	20.04.2010	7,52	
	27.04./01.05.2010	7,41	
	12.06.2010	7,47	
	27.07.2010	7,52	

2.2 Die Amphibien in den Einzelgewässern

Alle fünf besonders zu betrachtenden Arten wurden im Untersuchungsgebiet (UG) aktuell nachgewiesen (vgl. Kap. 1). Darüber hinaus wurden Rotbauchunke, Laubfrosch in mehreren Gewässern sowie Teich- (*Lissotriton vulgaris*), Berg- (*Ichthyosaura alpestris*) und Kammmolch (*Triturus cristatus*) in zwei Gewässern gefunden.

Im Großteich und im Niederlangteich wurde jeweils das gesamte für das TG bekannte Artenspektrum an Froschlurchen gefunden. Ähnlich artenreich war der Stockteich, wo allerdings der Grasfrosch nicht beobachtet wurde. Dagegen gab es Teiche mit auffällig geringen Artenzahlen und Tierbeständen: Großer Winterteich (ausschließlich wenige Erdkröten) und Fürstenteich (Erdkröte und Teichfrosch). Auch der Vorstreckteich 2, eines der beiden ungekalkten Referenzgewässer, wies nur wenige Amphibien auf (drei Arten, mit jeweils wenigen Individuen, vgl. Tab. 2).

Die Reproduktionserfolge in solch großen Teichen nachzuweisen, ist methodisch schwierig. Trotzdem wurden für mehrere Arten/Gewässer erfolgreiche Reproduktionen nachgewiesen (vgl. Anhang). Für folgende – gekalkte – Teiche wurden Reproduktionserfolge nachgewiesen: Großteich, Großer Jänkendorfer Teich, Niederlangteich, Oberlangteich, Niederneuteich, Oberneuteich, Sichelteich und Stockteich.

Tabelle 2: Artenspektrum der Einzelteiche; die geschätzte Abundanz resultiert aus der höchsten beobachteten Individuenzahl (bei „x“ nur qualitativer Nachweis möglich)

Gewässer	Großer Jänkendorfer Teich	Großteich	Oberneuteich	Niederneuteich	Fürstenteich	Sichelteich	Großer Winterteich	Stockteich	Oberlangteich	Niederlangteich	Vorstreckteich 1	Vorstreckteich 2
Produktion 2010	K ₁ - K ₂	K ₂ - K _{Sp}	K ₁ - K ₂	K _V - K ₁	K ₂ - K _{Sp}	K ₂ - K _{Sp}	K ₂ - K _{Sp}	K ₁ - K ₂	K ₁ - K ₂	K ₁ - K ₂	ohne	ohne
Bergmolch								x				
Teichmolch								x			x	
Kammolch								x			x	
Rotbauchunke	101-500	x	x	6-10				51-100	21-50	21-50	51-100	5
Knoblauchkröte		x						x	x	x	x	
Erdkröte	6-10	51-100		101-500	21-50	101-500	3-5	51-100	51-100	501-1000		3-5
Laubfrosch	101-500	x	11-20	6-10	11-20			21-50	21-50	21-50	21-50	
Moorfrosch	x	51-100						51-100		x	11-20	
Grasfrosch		3-5	3-5	21-50		101-500			x	6-10	11-20	
Teichfrosch	101-500	3-5	6-10	3-5	6-10	21-50		51-100	101-500	101-500	101-500	3-5



Abbildung 1: Der Moorfrosch gehört zu den bedeutenden Arten des Teichgebiets Ullersdorf

Eine besondere Bedeutung kam Großteich (Moorfrosch), Großem Jänkendorfer Teich (Moorfrosch, Rotbauchunke, Laubfrosch), Niederlangteich (Erdkröte, Teichfrosch, Grasfrosch, Rotbauchunke, Laubfrosch), Niederneuteich (Erdkröte, Grasfrosch, Laubfrosch), Oberlangteich (Grasfrosch, Teichfrosch, Laubfrosch) und Stockteich (Erdkröte, Grasfrosch, Rotbauchunke, Laubfrosch) zu. Im Rahmen des FFH-Monitorings wurden am Großen Jänkendorfer Teich mit Abstand die meisten Jungtiere von Rotbauchunke und Laubfrosch gefunden (frisch metamorphosiert). Das Gewässer hatte pH-Mittelwerte zwischen 8,3 und 9,4.

2.3 Bewertung des Teichgebietes auf Grundlage des Artenspektrums

Betrachtet man das Teichgebiet insgesamt, so kann es als überregional bedeutsam gelten. Es leben darin mindestens (aktuell nachgewiesen) 10 Amphibienarten, darunter fünf Rote-Liste-Arten. Diese fünf bedrohten Arten sind gleichzeitig bundes- und EU-weit streng geschützt.

Dass sich das Artenspektrum und die geschätzten Individuenzahlen mehr oder weniger differenziert darstellen, hat zweierlei Gründe. Zum einen ist es ein Teichgebiet, welches unter ökonomischen Aspekten bewirtschaftet wird: Die Teiche zur Speisekarpfenerzeugung haben eine geringere Bedeutung für die Amphibien. Das gilt insbesondere für strukturarme Gewässer wie den Großen Winterteich und den Fürstenteich. Zum anderen unterliegen Amphibienbestände auch ohne anthropogene Einflüsse zum Teil sehr starken Schwankungen (HACHTEL et al. 2006).

Trotz der genannten ökonomischen Aspekte wird dem Naturschutz Rechnung getragen. So werden die Besatz- und Unterhaltungsmaßnahmen prinzipiell mit dem Eigentümer – einem anerkannten Naturschutzverband – abgestimmt. Zu sehen ist auch das Gesamtgebiet und nicht das Einzelgewässer: Durch die Vielzahl an Teichen und teilweise wechselndem Besatz sind immer mehrere gut geeignete Amphibien-Laichgewässer vorhanden. Der naturschutzfachliche Wert des Teichgebietes wird darüber hinaus durch die Größe, die Strukturvielfalt und den großflächigen angrenzenden Waldkomplex bestimmt. Eine nicht unerhebliche Rolle für die vorkommenden Amphibienarten spielt die regelmäßige Nutzung von mehreren Teichen als Brutstreckteich (Vorstreckteiche und Streckteiche). Weil in diesen Karpfenbrut aufgezogen wird, fällt jeglicher Prädationsdruck auf Amphibienlarven weg. Außerdem besitzen diese Teiche immer ein ausgeprägtes Pflanzenwachstum, was viele Amphibienarten präferieren.



Abbildung 2: Vorstreckteich im Teichgebiet Ullersdorf

Tabelle 3: Gefährdungs- und Schutzstatus aller nachgewiesenen Arten. Rote Liste: D = Deutschland, SN = Sachsen, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet; Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): § = besonders geschützt, §§ (fett) = streng geschützt; Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL): II = Anhang 2 (Tier- und Pflanzenarten vom gemeinschaftlichen Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen), IV = Anhang 4 (streng zu schützende Arten von gemeinschaftlichem Interesse)

Art	Rote Liste		Schutz	
	D	SN	BNatSchG	FFH-RL
Bergmolch <i>Ichthyosaura alpestris</i>	-	-	§	-
Teichmolch <i>Lissotriton vulgaris</i>	-	-	§	-
Kammolch <i>Triturus cristatus</i>	-	2	§§	II, IV
Rotbauchunke <i>Bombina bombina</i>	2	2	§§	II, IV
Knoblauchkröte <i>Pelobates fuscus</i>	3	3	§§	IV
Erdkröte <i>Bufo bufo</i>	-	-	§	-
Laubfrosch <i>Hyla arborea</i>	3	3	§§	IV
Moorfrosch <i>Rana arvalis</i>	3	3	§§	IV
Grasfrosch <i>Rana temporaria</i>	-	-	§	-
Teichfrosch <i>Pelophylax "esculentus"</i>	-	-	§	-

3 Auswertung und Diskussion der Ergebnisse

3.1 pH-Werte vor und nach der Kalkung im Vergleich zu den Referenzgewässern

Wie bereits dargestellt, erfolgten die pH-Wert-Messungen im Rahmen dieser Untersuchungen aus seuchenhygienischen Gründen ausschließlich im Uferbereich. Ergänzend sollten zu Auswertungszwecken die vom Teichwirt selbst erhobenen pH-Messungen eingeholt werden. Lt. mündlicher Mitteilung des Teichwirtes waren Messungen des pH-Wertes zur Begleitung der Sanierungsmaßnahme jedoch nicht erforderlich.

Vor der Kalkung wurden in den von der KHV-Sanierung betroffenen Teichen pH-Werte im leicht sauren (6,5) bis leicht basischen Bereich (7,6) gemessen. Im Vergleich dazu lag der pH-Wert in den nicht behandelten Referenzgewässern wenig darunter, bei 6,3 bzw. 6,5. In den Referenzgewässern stieg der pH-Wert im Laufe des Frühjahrs auf über 7 an. Nach der Behandlung mit Branntkalk, der vom Boot aus ins Wasser ausgebracht wurde, ergaben sich im Uferbereich pH-Werte bis maximal 10. Der höchste ufernahe pH-Wert wurde an einer Stelle **einmalig** mit 10 gemessen. Meist lag dieser jedoch in einer breiteren Spanne zwischen 7,9 und 9,7 (Mittel).

Selbst die Spitzenwerte lagen deutlich unter den im KHV-Tilgungsprogramm (2008) vorgegebenen pH-Werten für eine Sanierung von KHV-infizierten Teichen. Danach wird ein pH-Wert von mindestens 12 gefordert. Der Fischbesatz darf erst nach einem Absenken des pH-Wertes unter 8,5 erfolgen. Im Teichgebiet Ullersdorf wurden jedoch auch eher schon, bei Werten über 9, die Karpfen ausgesetzt. Das ging einher mit der Beobachtung und Vermutung des Teichwirtes, dass die Fische in den so aufgekalkten Gewässern offenbar eine höhere Fitness besitzen und nicht erkranken (SCHÖNFELDER, mündl. Mitt.).

3.2 Auswirkung auf die Amphibienbestände inklusive Reproduktionserfolg

Langzeituntersuchungen zeigen, dass ein **niedriger** pH-Wert deutlich negative Auswirkungen auf Amphibienlaich und -larven hat. So kommt es bereits unter pH-Wert 5 zu deutlichen Einschränkungen. Ab hier ist ein Totalausfall der Erdkröte zu verzeichnen. Saures Milieu schädigt vor allem die Ei- und Larvalstadien. Dagegen stellen Gewässer mit pH-Werten um 9 in kalkreichen Gebieten geeignete Amphibienlaichgewässer dar (GEBHARDT 2007). Betrachtet man Amphibiengewässer auf basenreichen Böden, so können dort auch pH-Werte vorherrschen, die mit den gekalkten Teichen im TG Ullersdorf vergleichbar sind.

Für den Laubfrosch ist bekannt, dass eine erhöhte Larvenmortalität bei einem pH-Wert über 9 einsetzt (LAUFER et al. 2007). Günstig für diese Art sind Werte zwischen 6 und 8 (GROBE 2009). Für die (meisten) anderen Arten gibt es keine exakten Kenntnisse zu maximal tolerierbaren pH-Werten (im Gegensatz zu minimal tolerierbaren). Eine Langzeitstudie zur Rotbauchunke in Brandenburger Söllen belegte eine pH-Wert-Palette zwischen 7 und 8 (GÜNTHER & SCHNEEWEIß 1996). Die Beobachtungen aus dem Großen Jänkendorfer Teich 2010 zeigen jedoch, dass sich die Art auch bei höherem pH-Wert erfolgreich reproduziert (vgl. Kap. 2.2). Jedoch wurden während der Larvalphase der Rotbauchunke keine Werte mehr oberhalb 8,82 gemessen.

Zusammenfassend belegen die Untersuchungen der Amphibienbestände und deren Reproduktionserfolg, dass im Untersuchungsgebiet durch die künstlich erhöhten pH-Werte aufgrund der ab Mitte März 2010 vorgenommenen Kalkung mit Branntkalk offensichtlich keine negativen Auswirkungen **belegbar** waren. Gerade im Großen Jänkendorfer Teich, wo während der Larvalphase Werte bis 8,82 gemessen wurden, fanden sich sehr viele frisch metamorphosierte Tiere von Rotbauchunke und Laubfrosch, die beide zu den sensibelsten Arten gerechnet werden können (vgl. BLAB 1986).

Abbildung 3 zeigt eine Übersicht zur Phänologie der Amphibienarten in Bezug zur Branntkalkgabe und zur zeitlichen Einwirkung des Kalks.

Zeitraum Behandlung mit Branntkalk/ Phänologie der Amphibien	erste Hälfte März	zweite Hälfte März	erste Hälfte April	zweite Hälfte April	erste Hälfte Mai	zweite Hälfte Mai	erste Hälfte Juni	zweite Hälfte Juni	erste Hälfte Juli	zweite Hälfte Juli
Bergmolch										
Teichmolch										
Kammolch										
Rotbauchunke										
Knoblauchkröte										
Erdkröte										
Laubfrosch										
Moorfrosch										
Grasfrosch										
Teichfrosch										

Abbildung 3: Phänologie der Amphibienarten im TG Ullersdorf in Bezug zur Branntkalkgabe und zur zeitlichen Einwirkung des Kalks

	Zeitpunkt Kalkung
	Hauptlaichperiode
	Larvalstadium

In den beiden ungekalkten Referenzgewässern (Tab. 1 u. 2) war die Situation sehr unterschiedlich. Im östlichen Gewässer, Vorstreckteich 1, fanden sich acht Amphibienarten. Diese Artenzahl wurde nur noch im Stockteich mit neun Arten übertroffen. Der Vorstreckteich 1 ist strukturreich und gut besonnt (Abb. 2). Dagegen fanden sich im Vorstreckteich 2, dem anderen Referenzgewässer, nur drei Arten und diese jeweils nur in sehr geringen Individuenzahlen (Tab. 2). Die Gründe hierfür sind die hohe Faulschlammauflage und die starke Beschattung durch die umgebenden Bäume. Für beide Gewässer ist im Rahmen der Managementplanung eine naturschutzgerechte Revitalisierung (behutsame Entschlammung, gezielte Auflichtung der umgebenden Gehölze) angedacht, um ihre Bedeutung insbesondere für die drei Molcharten sowie Rotbauchunke, Laubfrosch und Moorfrosch zu erhalten bzw. zu entwickeln.

Aus den Ergebnissen der durchgeführten Begleituntersuchungen deutet sich an, dass pH-Werte bis 9,75 (gemessen im Niederneuteich während der Laich- und Larvalperiode) noch keine sichtbaren negativen Auswirkungen auf die darin lebenden Amphibien und deren Larven haben. Zu Auswirkungen höherer pH-Werte können die vorliegenden Untersuchungen keine Aussagen liefern.

Um exakte Schwellenwerte im basischen Bereich zu erhalten, müssten erneute Teich- bzw. Laboruntersuchungen durchgeführt werden. Es gibt noch viele offene Fragen. Zum Beispiel: Wie ist der Einfluss von Temperatur und UV-Strahlung? Wie wirken sich erhöhte pH-Werte auf die Stickstoffeinträge aus, die sich in Abhängigkeit von Umweltfaktoren in toxische Formen wie Nitrit und Ammoniak umwandeln können? Vor allem aber, wie wirkt sich ein geforderter pH-Wert von **mindestens 12** (FACHDIENST VETERINÄRWESEN 2008, KHV-Tilgungsprogramm Sachsen, Stand 2008) auf darin lebende Amphibienbestände aus?

3.3 Sanierungsmaßnahmen

Entsprechend dem KHV-Tilgungsprogramm Sachsen, Stand 2008, sollen in den bespannten Teichen (ohne Fischbesatz) etwa 1 bis 2 kg/m³ Branntkalk verteilt werden, bis ein pH-Wert von mindestens 12 erreicht wird.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden in den Randbereichen der betreffenden Teiche Maximalwerte von 10 gemessen. Weil durch den Teichwirt keine begleitenden pH-Messungen im Freiwasser erfolgten, ist nicht bekannt, ob höhere Werte im übrigen Wasserkörper vorlagen und dort der sanierungsbedingt geforderte Wert von 12 während der Kalkung erreicht wurde. Eine sachgerechte Desinfektion bzw. KHV-Tilgung im Sinne des KHV-Tilgungsprogrammes (2008) wäre mit einer Kalkung bis zu pH-Werten von 10 nicht möglich.

Das Anliegen der vorliegenden Untersuchung besteht in der Beurteilung möglicher Auswirkungen einer Desinfektionskalkung mit Branntkalk als Sondermaßnahme zur KHV-Sanierung auf Amphibien. Die jetzige Kalkung mit Branntkalk in den Teichen des Untersuchungsgebietes und die erreichten pH-Werte sind mehr oder weniger identisch mit der „Frühjahrskalkung“, die in der Oberlausitz jährlich bis Ende der 1980er-Jahre erfolgte. Entsprechend können die dargestellten Ergebnisse auch nur eingeschränkt verwendet werden. Aussagen zur naturschutzfachlichen Einschätzung von Branntkalkgaben für deutlich höhere pH-Werte wie lt. KHV-Tilgungsprogramm als Sanierungsmaßnahme gefordert und ihren Auswirkungen auf Amphibien sind damit jedoch nicht abschließend möglich.

4 Literatur

- BLAB, J. (1986): Biologie, Ökologie und Schutz von Amphibien. Schriftenr. f. Landschaftspflege und Naturschutz **18**. Kilda-Verlag, Bonn - Bad Godesberg.
- FACHDIENST VETERINÄRWESEN (2008): Merkblatt zur Koi-Herpes-Viruserkrankung (KHV). Mitteilung des Landrates, Eschwege.
- GEBHARDT, H. (2007): Gewässerversauerung und Amphibien. In LAUFER, H., K. FRITZ & P. SOWIG: Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- GROßE, W.-R. (2009): Laubfrösche – Europa · Mittelmeerregion · Kleinasien. Edition Chimaira, Frankfurt am Main.
- GÜNTHER, R. & N. SCHNEEWEISS (1996): Rotbauchunke - *Bombina bombina* (LINNAEUS, 1761). In GÜNTHER, R. (Hrsg.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HACHTEL, M., K. WEDDELING, P. SCHMIDT, U. SANDER, D. TARKHNISHVILI & W. BÖHME (2006): Dynamik und Struktur von Amphibienpopulationen in der Zivilisationslandschaft. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 30, 420 S.
- LAUFER, H., K. FRITZ & P. SOWIG (2007): Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- FREISTAAT SACHSEN (2008): Programm des Freistaates Sachsen zur Tilgung der Koi-Herpes-Virusinfektion (KHV).
- THIESMEIER, B. & A. KUPFER (2000): Der Kammmolch – Ein Wasserdrache in Gefahr. Laurenti-Verlag, Bochum.
- ZÖPHEL, U. & R. STEFFENS (2002): Atlas der Amphibien Sachsens. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. - Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.), Dresden.

5 Anhang

Artenliste, bezogen auf die Teiche und Erfassungstage

Datum	Art wissenschaftlich	Ortsbezeichnung	Nachweistyp	Reproduktion	Anzahl	Einheit
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Fürstenteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Fürstenteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	6 - 10	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Großer Winter-teich	Sicht: Sichtbeobachtung	A - kein Hinweis auf Reproduktion	3 - 5	Alttier/Imago
01.05.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	1	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	1	Jungtier
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	51 - 100	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	A - kein Hinweis auf Reproduktion	1	Rufende/singende Männchen
20.04.2010	<i>Pelobates fuscus</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	3 - 5	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	3 - 5	Rufende/singende Männchen
12.06.2010	<i>Rana arvalis</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	51 - 100	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana arvalis</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	D - Reproduktion sicher	51 - 100	Rufende/singende Männchen
12.06.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	6 - 10	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Großteich	Akustik: Verhören	D - Reproduktion sicher	3 - 5	Rufende/singende Männchen
20.04.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	51 - 100	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Sonst.: Beleg (Foto)	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	6 - 10	Alttier/Imago

Datum	Art wissenschaftlich	Ortsbezeichnung	Nachweistyp	Reproduktion	Anzahl	Einheit
20.04.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Akustik: Verhören	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Sonst.: Beleg (Foto)	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
30.03.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	101 - 500	Alttier/Imago
27.07.2010	<i>Rana arvalis</i>	Ullersdorfer Teiche; Jänkendorfer Großteich	Sonst.: Beleg (Foto)	D - Reproduktion sicher	11 - 20	Jungtier
10.05.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
12.06.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Akustik: Verhören	D - Reproduktion sicher	501 - 1000	Rufende/singende Männchen
10.05.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Pelobates fuscus</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	B - Reproduktion möglich	2	Alttier/Imago
20.04.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	101 - 500	Alttier/Imago
27.07.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
27.04.2010	<i>Rana arvalis</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	A - kein Hinweis auf Reproduktion	1	Alttier/Imago
27.07.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	51 - 100	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederlangteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	6 - 10	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	3 - 5	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Akustik: Verhören	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	6 - 10	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	6 - 10	Jungtier
01.05.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Sicht: Sichtbeobachtung	B - Reproduktion möglich	3 - 5	Alttier/Imago

Datum	Art wissenschaftlich	Ortsbezeichnung	Nachweistyp	Reproduktion	Anzahl	Einheit
12.06.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	6 - 10	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Niederneuteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	21 - 50	Altter/Imago
20.04.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	11 - 20	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	51 - 100	Rufende/singende Männchen
20.04.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	6 - 10	Jungtier
20.04.2010	<i>Pelobates fuscus</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	1	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Individuum (unbest. Altersklassen)
27.07.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
27.07.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	21 - 50	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberlangteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	1	Rufende/singende Männchen
20.04.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Akustik: Verhören	A - kein Hinweis auf Reproduktion	1	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	11 - 20	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	3 - 5	Jungtier
30.03.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	6 - 10	Altter/Imago
12.06.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	6 - 10	Jungtier
12.06.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	3 - 5	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Oberneuteich	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	3 - 5	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Sichelteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	101 - 500	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Sichelteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen

Datum	Art wissenschaftlich	Ortsbezeichnung	Nachweistyp	Reproduktion	Anzahl	Einheit
27.07.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Sichelteich	Fang: Handfang	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
30.03.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	51 - 100	Rufende/singende Männchen
12.06.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	101 - 500	Jungtier
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Akustik: Verhören	D - Reproduktion sicher	51 - 100	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	11 - 20	Jungtier
01.05.2010	<i>Pelobates fuscus</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Sicht: Sichtbeobachtung	A - kein Hinweis auf Reproduktion	1	Altter/Imago
10.05.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	51 - 100	Altter/Imago
27.07.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	6 - 10	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana arvalis</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	51 - 100	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich-Einlaufzipfel	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	3 - 5	Altter/Imago
01.05.2010	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich-Einlaufzipfel	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	3 - 5	Altter/Imago
01.05.2010	<i>Triturus cristatus</i>	Ullersdorfer Teiche; Stockteich-Einlaufzipfel	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	3 - 5	Altter/Imago
01.05.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	21 - 50	Rufende/singende Männchen
27.07.2010	<i>Hyla arborea</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	21 - 50	Jungtier
01.05.2010	<i>Lissotriton vulgaris</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	6 - 10	Altter/Imago
01.05.2010	<i>Pelobates fuscus</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	1	Rufende/singende Männchen
01.05.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche;	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	101 - 500	Individuum (unbest. Altersklassen)

Datum	Art wissenschaftlich	Ortsbezeichnung	Nachweistyp	Reproduktion	Anzahl	Einheit
	<i>tus</i> "	Vorstreckteich 1				
30.03.2010	<i>Rana arvalis</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Sonst.: Beleg (Foto)	C - Reproduktion wahrscheinlich	11 - 20	Kopula
27.07.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	21 - 50	Jungtier
30.03.2010	<i>Rana temporaria</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Sicht: Sichtbeobachtung	C - Reproduktion wahrscheinlich	11 - 20	Kopula
01.05.2010	<i>Triturus cristatus</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 1	Sicht: Sichtbeobachtung	D - Reproduktion sicher	3 - 5	Alttier/Imago
10.05.2010	<i>Bombina bombina</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 2	Akustik: Verhören	B - Reproduktion möglich	3 - 5	Rufende/singende Männchen
30.03.2010	<i>Bufo bufo</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 2	Akustik: Verhören	C - Reproduktion wahrscheinlich	3 - 5	Rufende/singende Männchen
10.05.2010	<i>Pelophylax "esculentus"</i>	Ullersdorfer Teiche; Vorstreckteich 2	Akustik: Verhören	A - kein Hinweis auf Reproduktion	3 - 5	Rufende/singende Männchen

Vorkommen je Teich

Gewässer	Großer Jänkend. Teich	Großteich	Oberneuteich	Niederneuteich	Fürstenteich	Sichelteich	Großer Winterteich	Stockteich	Oberlangteich	Niederlangteich	Vorstreckteich 1	Vorstreckteich 2
Besatz 2010	K ₁ zu K ₂	K ₂ zu Speisek.	K ₁ zu K ₂	Kv zu K1	K ₂ zu Speisek.	K ₂ zu Speisek.	K ₂ zu Speisek.	K ₁ zu K ₂	K ₁ zu K ₂	K ₁ zu K ₂	ohne	ohne
Bergmolch								x				
Teichmolch								x			x	
Kammolch								x			x	
Rotbauchunke	101-500	x	x	6-10				51-100	21-50	21-50	51-100	5
Knoblauchkröte		x						x	x	x	x	
Erdkröte	6-10	51-100		101-500	21-50	101-500	3-5	51-100	51-100	501-1000		3-5
Laubfrosch	101-500	x	11-20	6-10	15-20			21-50	21-50	21-50	21-50	
Moorfrosch	x	51-100						51-100		x	11-20	
Grasfrosch		3-5	3-5	21-50		101-500			x	6-10	11-20	
Teichfrosch	101-500	3-5	6-10	3-5	6-10	21-50		51-100	101-500	101-500	101-500	3-5

Datum/Uhrzeit:**Dauer:****Temperatur:****Witterung:****Erfasser:**

22.03.10/09:00

9 h

17 °C

sonnig

Teufert/Schäfer

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkendorfer Teich	9,48	9,23	9,58		Knoblauchkröte		bereits gekalkt
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Großteich	9,15	8,13	6,60		Knoblauchkröte		bereits gekalkt
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Oberneuteich	7,57	7,66	7,61		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich	7,61	7,61	7,58		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Fürstenteich	6,14	6,5	6,62		Knoblauchkröte		gemessen während Kalkung
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Sichelteich	6,51	6,45	6,62		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich	6,55	7,22	7,45		Knoblauchkröte		gemessen während Kalkung
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich	6,38	9,65	9,67		Knoblauchkröte		bereits gekalkt
					Erdkröte		
					Moorfrosch	1	Ostseite/Röhricht
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Oberlangteich	6,05	6,16	6,33		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich	5,93	5,93	5,95		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

ungekalkt

Vorstreckteich 1	5,48	6,67	6,84		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
					Molche		
Vorstreckteich 2	6,46	6,43	6,55		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	2	bereits im Wasser

Datum/Uhrzeit: 30.03.10/11:00
Dauer: 7 h
Temperatur: 15 °C
Witterung: sonnig
Erfasser: Teufert/A. Teufert

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkendorfer Teich	9,69	9,58	9,68		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	5	
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	>100	alle Altersklassen
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	3	
Großteich	9,72	9,71	7,75		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	>50	
					Moorfrosch	100	geschätzt nach Rufern
					Grasfrosch	3	
					Teichfrosch	3-5	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Oberneuteich	9,53	9,7	9,74		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	5	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich	9,98	9,92	9,81		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	200	geschätzt
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	20-30	
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	2	1 SB, 1 RU
Fürstenteich	9,43	9,41	9,65		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	20	
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	10	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Sichelteich	7,73	9,22	9,19		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	500	geschätzt
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	50	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich	9,14	9,82	9,83		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	5	
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich	5,70	8,74	9,13		Knoblauchkröte		! Differenzen pH/Röhricht-offenes Wasser
					Erdkröte	>100	
					Moorfrosch	>30	
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	20-30	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	60	
Oberlangteich	9,72	9,5	9,59		Knoblauchkröte		kaum Vegetation
					Erdkröte	40-60	
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	1	
					Teichfrosch	>100	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich	9,26	9,33	9,31		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	≥600	
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	3-5	
					Teichfrosch	>100	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

ungekalkt

Vorstreckteich 1	6,16	8,72	7,75		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch	30	
					Grasfrosch	30	
					Teichfrosch	>100	meist juvenile und subadulte
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	15	
Vorstreckteich 2	7,34	7,26	7,38		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	5	
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Datum/Uhrzeit: 20.04.10/11:00
Dauer: 11 h
Temperatur: 12 °C (8 °C 21:00)
Witterung: teils sonnig
Erfasser: Teufert/A. Teufert

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkendorfer Teich	9,43	8,43	9,25		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	>100	
					Rotbauchunke	≥70	
Großteich	8,02	7,92	7,85		Knoblauchkröte	1	
					Erdkröte	x	wenige
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	x	wenige
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	1	
Oberneuteich	9,35	9,5	9,53		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	1	

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich	9,79	9,66	9,79		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	x	wenige
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	5	Nordrand
Fürstenteich	8,85	8,98	9,03		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	10	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Sichelteich	7,74	7,87	7,75		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	x	wenige
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	x	wenige
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich	9,76	9,76	9,87		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich	7,73	8,93	9,27		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	30-50	
					Laubfrosch	10	
					Rotbauchunke	≥ 40	
					Molche		
Oberlangteich	9,25	9,39	3,23		Knoblauchkröte	1	
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	100	Jungtiere von 09
					Laubfrosch	20-50	
					Rotbauchunke	20	

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich	8,2	8,51	8,58		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	x	wenige
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	200	geschätzt
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	5	

ungekalkt

Vorstreckteich 1	7,23	7,37	7,47		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	10	
					Laubfrosch	20-30	
					Rotbauchunke	10-20	
Vorstreckteich 2	7,58	7,47	7,5		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Datum/Uhrzeit:	Dauer:	Temperatur:	Witterung:	Erfasser:
27.04.10/11:00	8 h	15 °C	bewölkt, kurze Sonnenabschnitte	Teufert/Nippgen
01.05.10/19:00	5 h	17,5 °C	bewölkt, teils leichter Regen	Teufert/A. Teufert

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkendorfer Teich	9,23	7,7	8,85		Knoblauchkröte		01.05./nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	≥50	
Großteich					Rotbauchunke	≥50	
	7,49	7,65	7,53		Knoblauchkröte	1	01.05./nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
Oberneuteich					Laubfrosch	1	
					Rotbauchunke	1	
	8,73	9,06	9,26		Knoblauchkröte		01.05./nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
				Teichfrosch			
				Laubfrosch	10-15		
				Rotbauchunke			

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich	8,59	8,6	8,43		Knoblauchkröte		01.05./nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	x	Larven, massenhaft
					Teichfrosch	3	
					Laubfrosch	5-10	
					Rotbauchunke	5	
Fürstenteich	8,76	9,34	9,52		Knoblauchkröte		01.05./nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Sichelteich	7,74	7,74	8,24		Knoblauchkröte		27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich	8,96	9,23	9,19		Knoblauchkröte		27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich	7,35	7,82	7,97		Knoblauchkröte	1	27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	20-30	
					Rotbauchunke	25	
Oberlangteich	8,23	8,2	8,4		Knoblauchkröte		27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte	x	
					Moorfrosch	x	
					Grasfrosch	x	
					Teichfrosch	≥100	10
					Laubfrosch	10-15	(01.05.)
					Rotbauchunke	10-15	(01.05.)

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich	7,06	7,36	7,6		Knoblauchkröte	2	27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte		Larven, massenhaft
					Moorfrosch	1	Larven?
					Grasfrosch		Larven, massenhaft
					Teichfrosch	≥100	
					Laubfrosch	10	
					Rotbauchunke	10	

ungekalkt

Vorstreckteich 1	6,16	7,19	7,23		Knoblauchkröte	1	27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	2	
					Teichfrosch	≥100	
					Laubfrosch	30-50	
					Rotbauchunke	30-50	
				Molche		Kammolch und Teichmolch	
Vorstreckteich 2	7,36	7,42	7,44		Knoblauchkröte		27.04. tags/01.05. nachts
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Datum/Uhrzeit:

Dauer:

Temperatur:

Witterung:

Erfasser:

10.05.10/20:00

4,5 h

13 °C

bewölkt

Teufert/A. Teufert

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkendorfer Teich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	≥100	
					Rotbauchunke		
Großteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Oberneuteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		wenige
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Fürstenteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	15-20	
					Rotbauchunke	1	
Sichelteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	≥100	alle Altersklassen
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
					Molche		Kammolche (Zipfel)
Oberlangteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	1	
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	x	massenhaft/nicht schätzbar
					Laubfrosch	30-50	
					Rotbauchunke	30-50	

ungekalkt

Vorstreckteich 1					Knoblauchkröte	1	
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	20-30	
					Rotbauchunke	≥50	
					Molche		Kammolch, Teichmolch
Vorstreckteich 2					Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	1	
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	5	

Datum/Uhzeit:**Dauer:****Temperatur:****Witterung:****Erfasser:**

12.06.10/10:00

8 h

22 °C

bedeckt, schwül

Teufert/A. Teufert

Reproduktionskontrolle 1

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkend. Teich	8,86	8,88	8,71		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		Larven
					Rotbauchunke		
Großteich	8,22	8,15	7,58		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch	zahlreich	frisch metamorphosiert
					Grasfrosch	einzel	frisch metamorphosiert
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Oberneuteich	9,66	9,59	9,48		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	wenige	frisch metamorphosiert
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich	9,65	9,65	9,49		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	massenhaft	Larven/frisch metamorphosiert
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	zahlreich	Larven/frisch metamorphosiert
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Fürstenteich	9,5	9,32	9,23		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Sichelteich	7,88	8,72	8,13		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich	7,75	8,02	7,97		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich	7,42	8,54	8,52		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	massenhaft	frisch metamorphosiert
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
					Molche		
Oberlangteich	9,08	8,75	8,36		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich	7,53	7,46	7,71		Knoblauchkröte		
					Erdkröte	massenhaft	frisch metamorphosiert
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

ungekalkt

Vorstreckteich 1	7,37	7,65	7,54		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Vorstreckteich 2	7,48	7,5	7,44		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Datum/Uhrzeit:**Dauer:****Temperatur:****Witterung:****Erfasser:**

27.07.10/09:00

8 h

20 °C

sonnig

Teufert/A. Teufert, K. Nippgen

Reproduktionskontrolle 2

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Jänkend. Teich	8,47	8,16	8,24		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch	11-20	Jungtiere von 2010, auf dem Damm
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	> 100	frisch metamorphosiert
					Rotbauchunke	> 100	frisch metamorphosiert
Großteich	7,72	7,87	7,52		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke	1	juv.
Oberneuteich	8,42	8,42	8,64		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	3	frisch metamorphosiert
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederneuteich	10,0	9,28	9,12		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	6-10	frisch metamorphosiert
					Rotbauchunke		
Fürstenteich	8,19	8,48	8,02		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Sichelteich	7,47	7,84	7,67		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	> 100	vom Teich abwandernd
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Großer Winterteich	7,96	7,85	8,05		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		
Stockteich	7,75	8,85	8,50		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch	ca. 6-8	frisch metamorphosiert
					Laubfrosch	> 10	frisch metamorphosiert
					Rotbauchunke		
Oberlangteich	7,85	7,97	7,82		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	21-50	vom Teich abwandernd
					Teichfrosch	> 100	frisch metamorphosiert
					Laubfrosch	6	frisch metamorphosiert
					Rotbauchunke		

Gewässer	pH ₁	pH ₂	pH ₃	pH _{Teichwirt}	Arten	Anzahl	Bemerk./Sonst.
Niederlangteich	7,67	7,90	7,83		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch	50-100	vom Teich abwandernd
					Teichfrosch	> 100	frisch metamorphosiert
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

ungekalkt

Vorstreckteich 1	7,48	7,54	7,47		Knoblauchkröte		
					Erdkröte		
					Moorfrosch		trotz Balz keine Juv. gefunden
					Grasfrosch	30-50	Jungtiere von 2010, in Ufernähe
					Teichfrosch		
					Laubfrosch	30-50	frisch metamorphosiert
					Rotbauchunke		
Vorstreckteich 2	7,51	7,49	7,55		Knoblauchkröte		mit Faulschlamm gefüllt, stark beschattet, daher offensichtlich keinerlei erfolgreiche Reproduktion
					Erdkröte		
					Moorfrosch		
					Grasfrosch		
					Teichfrosch		
					Laubfrosch		
					Rotbauchunke		

Herausgeber:

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg

Autor:

Steffen Teufert
Ökologische Gutachten
Heinrich-Mann-Str. 21, 01877 Bischofswerda

Redaktion:

Annegret Thiem
LfULG, Abteilung Naturschutz, Landschaftspflege/
Referat Landschaftspflege, Artenschutz
Dr. Gert Füllner
LfULG, Abteilung Tierische Erzeugung/Referat Fischerei, Überbetriebliche Ausbildung
Telefon: + 49 35931 296-18
Telefax: + 49 35931 286-11
E-Mail: gert.fuellner@smul.sachsen.de

Fotos:

Steffen Teufert

Redaktionsschluss:

20.12.2010

ISSN:

1867-2868

Hinweis:

Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter <http://www.smul.sachsen.de/lfulg/6447.htm> heruntergeladen werden.

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen ihrer verfassungsmäßigen Verpflichtung zur Information der Öffentlichkeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von deren Kandidaten oder Helfern im Zeitraum von sechs Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist auch die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die vorliegende Druckschrift nicht so verwendet werden, dass dies als Parteinahme des Herausgebers zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Diese Beschränkungen gelten unabhängig vom Vertriebsweg, also unabhängig davon, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Informationsschrift dem Empfänger zugegangen ist. Erlaubt ist jedoch den Parteien, diese Informationsschrift zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.