

Aus der Abteilung Aquakultur und Gewässerökologie
des Fachgebiets für Tierzucht und Tierhaltung
im Department für Nutztierwissenschaften
der Georg-August-Universität Göttingen

**Erfassung und Risikoanalyse von niedersächsischen Aquakulturbetrieben
vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung**

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Fakultät für Agrarwissenschaften
der Georg-August-Universität Göttingen

vorgelegt von
Dirk Willem Kleingeld,
geboren in Dordrecht, Niederlande

Göttingen, Juli 2010

D 7

1. Referentin: Prof. Dr. Gabriele Hörstgen-Schwark

2. Referent: Prof. Dr. Dr. Claus-Peter Czerny

Tag der mündlichen Prüfung: 6.7.2010

Meiner Mutter und meinem verstorbenen Vater

2.3	Fischseuchen und ihre Auswirkungen auf die Aquakultur unter besonderer Berücksichtigung der VHS, IHN und KHV-Infektion.....	51
2.3.1	Einführung.....	51
2.3.2	Epidemiologie und Seuchenentwicklung der VHS, IHN und KHV-Infektion.....	53
2.3.2.1	Grundsätze	53
2.3.2.2	VHS: Beschreibung, Epidemiologie und Seuchenentwicklung.....	56
2.3.2.3	IHN: Beschreibung, Epidemiologie und Seuchenentwicklung.....	62
2.3.2.4	KHV-Infektion: Beschreibung, Epidemiologie und Seuchenentwicklung.....	65
2.4	Erfassung von Aquakulturbetrieben und Betriebsstrukturen vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung	72
2.4.1	Einführung.....	72
2.4.2	Erfassungsdaten	74
2.5	Risikobewertung von Aquakulturbetrieben aus fischseuchenrechtlicher Sicht	78
2.5.1	Grundlagen der Risikoanalyse in Bezug auf Wassertierkrankheiten	78
2.5.2	Bestimmung des Risikoniveaus von Aquakulturbetrieben	80
2.5.3	Vorschriften der FischSeuchV, Aquakulturrichtlinie und der Entscheidung 2008/896/EG im Hinblick auf die Risikoeinstufung von Aquakulturbetrieben	82
2.5.3.1	Wahrscheinlichkeit der Einschleppung	85
2.5.3.2	Wahrscheinlichkeit der Verschleppung.....	85
2.5.3.3	Ermittlung des Risikoniveaus.....	86
3	Zielsetzung.....	88
3.1	Erfassung von Aquakulturbetrieben und Analyse der Betriebsstruktur in Niedersachsen	88
3.2	Risikoanalyse genehmigungspflichtiger niedersächsischer Aquakulturbetriebe	88
3.3	Das Potenzial der Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung und der Ergebnisse epidemiologischer Erhebungen.....	89
4	Eigene Untersuchungen	90
4.1	Material und Methoden.....	90
4.1.1	Erfassung und Strukturanalyse von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen	90
4.1.2	Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe	92
4.1.3	Erfassung epidemiologischer Daten	96
4.2	Untersuchungsergebnisse.....	100

4.2.1	Erfassung und Strukturanalyse von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen	100
4.2.2	Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe	112
4.2.2.1	Allgemeine Ergebnisse der Erfassung von Daten zur Risikobewertung von Aquakulturbetrieben	112
4.2.2.2	Risikobewertung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG	115
4.2.2.3	Risikobewertung gemäß dem Rechenmodell	117
4.2.2.4	Vergleich der Risikobewertungen gemäß der Entscheidung 2008/896/EG und den Rechenmodellen	128
4.2.3	Erfassung epidemiologischer Daten	130
4.2.3.1	VHS	130
4.2.3.2	IHN	137
4.2.3.3	KHV	140
5	Diskussion	148
5.1	Erfassung und Strukturanalyse von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen	155
5.2	Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe	165
5.3	Erfassung epidemiologischer Daten	174
5.4	Zum Potenzial der Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung und des epidemiologischen Status quo	182
6	Zusammenfassung	189
7	Summary	192
8	Literaturverzeichnis	195
8.1	Buch- und Zeitschriftenquellen	195
8.2	Internetquellen und persönliche Mitteilungen	208
9	Verzeichnis der zitierten Rechtsvorschriften	215
9.1	EU-Vorschriften (chronologisch)	215
9.2	Nationale Vorschriften (chronologisch)	218
10	Anhang	221
10.1	Formular zur Erfassung von Daten gemäß § 2 Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994	221
10.2	Formular zur Erfassung von Daten zur Risikoanalyse	223
10.3	Modell zur Bestimmung des Risikoniveaus	243
10.4	Ergebnisse der Risikobewertung teilnehmender Aquakulturbetriebe ...	248
11	Danksagung	250

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	Fang- und Aquakulturerträge der Weltfischerei und Verwendung der Fischereierzeugnisse zwischen 2002 und 2006, Angaben in Mio. t (Daten aus: FAO 2009a).....	4
Tabelle 2.2:	Entwicklung der Aquakulturproduktion zwischen 1998 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO 2009d).....	7
Tabelle 2.3:	Entwicklung der Aquakulturproduktion zwischen 1998 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO 2009d).....	9
Tabelle 2.4	Jährliche durchschnittliche Wachstumsrate in Prozent für verschiedene Tiergruppen der Weltaquakulturproduktion (Daten: FAO, 2007).....	9
Tabelle 2.5:	Gesamtaufkommen an Fischen aus der Aquakultur, Fluss-, Seen- und Angelfischerei im Jahr 2008, Angaben in t (Daten: BRÄMICK, 2009).....	18
Tabelle 2.6	Aquakulturbetriebe und Erzeugungsart in Deutschland, 2003 (Daten: STATISTISCHES BUNDESAMT, 2005)	25
Tabelle 2.7:	In der Aquakulturrichtlinie gelistete exotische Fischseuchen (aus Richtlinie 2006/88/EG, Anhang IV, Teil II).....	37
Tabelle 2.8:	In der Aquakulturrichtlinie gelistete nicht exotische Fischseuchen (aus Richtlinie 2006/88/EG, Anhang IV, Teil II)	38
Tabelle 2.9:	Empfohlene Überwachung und Kontrolle von genehmigten Aquakulturbetrieben (Aus: Anhang III, Teil B der Richtlinie 2006/88/EG).....	46
Tabelle 2.10:	Anzahl seuchenfreier Betriebe und Gebieten, Stand Dezember 2009 (Aus: Bekanntmachung der tierseuchenrechtlichen Zulassung von Gebieten und Fischhaltungsbetrieben, 2009).....	48
Tabelle 4.1:	Fischarten in niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben.....	102
Tabelle 4.2:	Haltungsformen in niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben .	105
Tabelle 4.3:	Betriebsformen niedersächsischer Fischhaltungsbetriebe.....	106
Tabelle 4.4:	Anzahl niedersächsischer Fischhaltungsbetriebe, die empfängliche Fischarten halten und Lebendfische in den Verkehr bringen.....	108

Tabelle 4.5:	Entnahme des Produktionswassers in niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben	109
Tabelle 4.6:	Entnahmemenge aus Fließgewässern im Verhältnis zu der bewirtschafteten Teichfläche.....	110
Tabelle 4.7:	Struktur der an der Umfrage teilgenommenen Betriebe	113
Tabelle 4.8:	Risikoeinstufung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG; in Klammern ist der Anteil in Prozent für den jeweiligen Bereich angegeben	116
Tabelle 4.9:	Zukauf von Fischen; in Klammern ist der Anteil in Prozent für den jeweiligen Bereich angegeben	118
Tabelle 4.10:	Inverkehrbringen von Fischen; in Klammern ist der Anteil in Prozent für den jeweiligen Bereich angegeben.....	119
Tabelle 4.11:	Mittelwerte der berechneten Indizes in Bezug auf das Risiko der Einschleppung von Fischseuchen.....	120
Tabelle 4.12:	Mittelwerte der berechneten Indizes in Bezug auf das Risiko der Ausbreitung von Fischseuchen	121
Tabelle 4.13:	Durchschnittliche Indexergebnisse der Risikobewertung und Bestimmung des Risikoniveaus	123
Tabelle 4.14:	Einstufung der Risikoniveaus teilnehmender Aquakulturbetriebe in Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren zur Risikobestimmung; in Klammern ist der Anteil in Prozent der Gesamtzahl angegeben	129
Tabelle 4.15:	Risikoeinstufung in Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren; übereinstimmende und abweichende Ergebnisse	129
Tabelle 4.16:	Korrelationskoeffizienten zwischen VHS-Ausbrüchen und der Anzahl Aquakulturanlagen pro 100 km ² Landkreisfläche bzw. km ² Landkreiswasserfläche in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009	133
Tabelle 4.17:	Epidemiologische Angaben zum Einschleppungsweg bei VHS-Ausbrüchen (Daten: TSN©, 2010)	135
Tabelle 4.18:	Gehaltene Fischarten in Aquakulturanlagen, die zwischen 1995 und 2009 von der VHS betroffenen waren (Daten: TSN©, 2010)	137

Tabelle 4.19:	Epidemiologische Angaben zum Einschleppungsweg bei IHN-Ausbrüchen (Daten: TSN©, 2010)	139
Tabelle 4.20:	Gehaltene Fischarten in Aquakulturanlagen, die zwischen 1995 und 2009 von der IHN betroffenen waren (Daten: TSN©, 2010)	140
Tabelle 4.21:	Epidemiologische Angaben zum Einschleppungsweg bei KHV-Ausbrüchen (Daten: TSN©, 2010)	144
Tabelle 4.22:	Fischarten in und Produktionsform von Fischhaltungen, die zwischen 2006 und 2009 von der KHV-Infektion betroffenen waren (Daten: TSN©, 2010)	145

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Die weltweite Entwicklung der Aquakultur und Fangerträge zwischen 1950 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO, 2010b).....	7
Abbildung 2.2	Die Entwicklung der Aquakulturproduktion nach Tiergruppen zwischen 1950 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO, 2010b).....	8
Abbildung 2.3:	Entwicklung der Aquakulturproduktion auf den verschiedenen Kontinenten zwischen 1998 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO 2009d).....	10
Abbildung 2.4	Aquakulturproduktion in Europa, 2007 (Daten und Grafik: EUROSTAT, 2010).	12
Abbildung 2.5	Aquakulturproduktion in Deutschland zwischen 1950 und 2007, Angaben in t x 1.000 (Daten: EUROSTAT, 2010).....	14
Abbildung 2.6	Aquakulturproduktion in Deutschland nach Angaben aus den Jahresberichten „Binnenfischerei“ zwischen 1984 und 2008, Angaben in t x 1.000 (Daten: FISCHER, 1986-1990; PADBERG & GROSCH, 1991; PADBERG & JÜRGENSEN, 1992-1993; PADBERG & RITTER, 1994; LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009).....	16
Abbildung 2.7	Vergleich zwischen den Aquakulturproduktionsdaten aus den Jahresberichten für die Binnenfischerei und von EUROSTAT für Deutschland zwischen 1990 und 2008. (Daten: siehe Abbildung 2.6 und EUROSTAT, 2010)	17
Abbildung 2.8	Errichtung und Schließung von Kreislaufanlagen in Deutschland seit 1985 (Daten: WEDEKIND, 2008)	23
Abbildung 2.9	Fischereierträge in Niedersachsen nach Angaben aus den Jahresberichten „Binnenfischerei“ zwischen 1994 und 2008, Angaben in t (Daten: LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK,	

	1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009)	28
Abbildung 2.10	Anteilige Fischereierträge (Jahresdurchschnitt) in Niedersachsen nach Angaben aus den Jahresberichten „Binnenfischerei“ zwischen 1994 und 2008 (Daten: siehe Abbildung 2.9)	29
Abbildung 2.11:	Dunkel verfärbte Regenbogenforelle mit hochgradigem Exophthalmus nach VHS-Infektion (Foto: KLEINGELD, 2008)....	57
Abbildung 2.12:	Molekularepidemiologische Verwandtschaften zwischen VHS-Ausbrüchen. (Aus KLEINGELD, 2009)	61
Abbildung 2.13:	Massive Kiemennekrose bei einem an der KHV-Infektion erkrankten Koikarpfen (Foto: KLEINGELD, 2002)	66
Abbildung 2.14:	Erwerbsformverteilung von 2.592 registrierten Fischhaltungsbetrieben in Niedersachsen (Aus: SCHLOTFELDT & KLEINGELD, 1996)	76
Abbildung 2.15:	Risikobewertung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG	84
Abbildung 4.1:	Schematische Darstellung des Rechenmodells zur Bestimmung des Risikoniveaus von Aquakulturbetrieben	95
Abbildung 4.2:	Informationen zur epidemiologischen Datenerfassung (Aus: Zentrale Tierseuchendatenbank TSN©, 2010)	97
Abbildung 4.3:	Datenexport zu Seuchenfeststellungen in XLS-Format (Aus: Zentrale Tierseuchendatenbank TSN©, 2010)	98
Abbildung 4.4:	Verteilung der Erwerbsform erfasster Fischhaltungen in Niedersachsen	100
Abbildung 4.5:	Verteilung der Fischhaltungsbetriebe in Niedersachsen.....	101
Abbildung 4.6:	Anzahl erfasster Fischhaltungsbetriebe / 100 km ² Kreisfläche ..	103
Abbildung 4.7:	Anzahl erfasster Fischhaltungsbetriebe / km ² Kreiswasserfläche.....	103
Abbildung 4.8:	Georeferenzierte Aquakulturbetriebe mit Salmonidenhaltung innerhalb eines Überwachungsgebietes nach fiktivem Seuchenfall	111
Abbildung 4.9:	Ergebnisse der Risikobewertung für genehmigungs- und registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe; nicht lineare Auswertung	124

Abbildung 4.10: Ergebnisse der Risikobewertung für genehmigungs- und registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe; lineare Auswertung bei gleicher Gewichtung des Risikos der Einschleppung und Ausbreitung	125
Abbildung 4.11: Ergebnisse der Risikobewertung für genehmigungs- und registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe; lineare Auswertung bei unterschiedlicher Gewichtung des Risikos der Einschleppung (70 %) und Ausbreitung (30 %)	126
Abbildung 4.12: Ergebnisse der Risikobewertung differenziert nach Erwerbsform; lineare Auswertung, Rechenmodell 50:50 (links) und Rechenmodell 70:30 (rechts)	127
Abbildung 4.13: Ergebnisse der Risikobewertung differenziert nach empfänglichen Fischarten; lineare Auswertung, Rechenmodell 50:50 (links) und Rechenmodell 70:30 (rechts)	127
Abbildung 4.14: VHS-Nachweise in Deutschland und Niedersachsen zwischen 1995 und 2009	130
Abbildung 4.15: VHS-Nachweise in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009 ...	131
Abbildung 4.16: Geografische Verteilung der VHS-Feststellungen in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009	132
Abbildung 4.17: Korrelation zwischen der Zahl der VHS-Feststellungen und der Anzahl erfasster Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe pro km ² Landkreiswasserfläche in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009	134
Abbildung 4.18: Amtliche IHN-Nachweise in Deutschland und Niedersachsen zwischen 1992 und 2009	138
Abbildung 4.19: Monatliche Inzidenz des KHV in Deutschland zwischen 2006 und 2009 in Relation zur durchschnittlichen Lufttemperatur (Aus: KLEINGELD et al., 2009a; vervollständigt).....	141
Abbildung 4.20: Verlauf der KHV-Feststellungen in Deutschland und Niedersachsen zwischen 2004 und 2009	142
Abbildung 4.21: Geografische Verteilung der amtlichen KHV-Feststellungen in Niedersachsen zwischen 2006 und 2009	143
Abbildung 4.22: Verlauf der KHV-Feststellungen bei Koi- und Nutzkarpfen in Deutschland zwischen 2006 und 2009	146

Abbildung 5.1: Vergleich der nicht linearen (links) und linearen (rechts, „50:50“)	
Abschätzung des Risikoniveaus	169

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AgrStatG	Agrarstatistikgesetz
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (vormalig BMVEL)
BMVEL	Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
BmTierSSchV	Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverordnung
CRL	Gemeinschaftsreferenzlaboratorium / Community Reference Laboratory
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit / European Food Safety Authority
EFTA	Europäische Freihandelsassoziation mit den Mitgliedstaaten Island, Liechtenstein, Norwegen und Schweiz / European Free Trade Association
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EUROSTAT	Statistisches Amt der Europäischen Union mit Sitz in Luxemburg
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FAO	Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen, Welternährungsorganisation / Food and Agriculture Organisation of the United Nations
FischSeuchV	Fischseuchenverordnung vom 24.11.2008, BGBl. I, S. 2315
FLI	Friedrich-Loeffler-Institut; Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
ha	Hektar
I _A	Risikoindex - Ausbreitung

I _E	Risikoindex - Einschleppung
I _G	Risikoindex - Gesamt
IHN	Infektiöse hämatopoetische Nekrose
IHNV	Virus der infektiösen hämatopoetischen Nekrose
IPN	Infektiöse Pankreasnekrose
IRA	Einfuhrisikoanalyse / Import Risk Analysis
ISA	Infektiöse Anämie der Lachse
KHV	Koi-Herpesvirus
LAVES	Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
OIE	Weltorganisation für Tiergesundheit / Office International des Épizooties
PCR	Polymerase-Kettenreaktion / polymerase chain reaction
pfu	Plague bildende Einheiten / Plague forming units
SVC	Frühjahrsvirämie der Karpfen
t	Tonne
TierSG	Tierseuchengesetz
TSN	TierSeuchenNachrichten© – Datenbank zur Erfassung von Tierseuchendaten in Deutschland
VHS	Virale hämorrhagische Septikämie
VHSV	Virus der viralen hämorrhagischen Septikämie
WTO	Welthandelsorganisation / World Trade Organisation
ZustVO-Tier	Niedersächsische Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Tierseuchenrechts und des Rechts der Beseitigung tierischer Nebenprodukte

Begriffsglossar

Die im Begriffsglossar mit Sternchen (*) markierten Begriffe beziehen sich auf Definitionen aus der Tier- bzw. Fischseuchengesetzgebung bzw. auf die vorliegende Arbeit.

Ätiologie	Krankheitsursache
Aktive Überwachung *	Routinekontrollen mit Untersuchung auf klinische Krankheitssymptome. Bei Seuchenverdacht sind Proben zu Diagnosezwecken zu entnehmen. Verbindliche unverzügliche Mitteilung des Auftretens einer Seuche oder eines entsprechenden Verdachts.
Ansteckungsverdächtige Fische *	Fische, die nicht seuchenverdächtig sind, bei denen aber nicht auszuschließen ist, dass sie Krankheitserreger aufgenommen haben.
Aquakultur	Kultivierung von Wasserorganismen wie Fische, Muscheln, Krebse und Pflanzen, wobei wenigstens eine Phase des Wachstums bzw. ein Lebensabschnitt durch den Menschen kontrolliert wird.
Aquakultur *	Kontrollierte Aufzucht von Fischen, Krebs- und Weichtieren mit entsprechenden Techniken mit dem Ziel der Produktionssteigerung über das unter natürlichen Bedingungen mögliche Maß hinaus, wobei die Organismen während der genannten Aufzucht oder Haltung, einschließlich Ernte bzw. Fang, Eigentum einer oder mehrerer natürlicher oder juristischer Personen bleiben.
Aquakulturbetrieb *	Gewerblicher, öffentlicher oder privater Betrieb, der einer Tätigkeit im Zusammenhang mit der Aufzucht und Haltung von Tieren in Aquakultur nachgeht.
Aquakulturrichtlinie *	Richtlinie 2006/88/EG des Rates mit Gesundheits-

	und Hygienevorschriften für Tiere in Aquakultur und Aquakulturerzeugnisse und zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter Wassertierkrankheiten
Austern	Weichtiere der Familie <i>Ostreidae</i>
Barben	Fischarten der Unterfamilie der <i>Cyprinidae</i>
Beifische	Fische, die neben einer Hauptfischart (z. B. Karpfen) in teichwirtschaftlichen Betrieben kultiviert werden.
Besatzfische	Fische, die zum Zwecke des Besatzes in öffentlichen Gewässern oder zum Zwecke der weiteren Aufzucht lebend abgegeben werden.
Binnenfischerei	Fischerei (Fang und Aquakultur) in Gewässern und Anlagen des Binnenlandes
Biosicherheitssystem *	Verfahren zur Überwachung der Wassertierge-sundheit, der Seuchenverhütung und der Seuchen-bekämpfung
Cypriniden	Fischarten der Familie <i>Cyprinidae</i> (Karpfenfische)
Diadrome Fische	Wanderfische, die zum Laichen ihre Gewässer wechseln (zwischen Meer- und Süßwasser, oder umgekehrt).
Durchlaufanlagen	Betriebe mit Teichen, Fließkanälen oder Becken, die im Durchlauf ohne Wiederverwendung des Ab-laufwassers betrieben werden und in denen vor allem Forellen gehalten werden.
Empfängliche Art *	Tierart, bei der eine natürliche oder experimentelle Infektion mit einem bestimmten Erreger nachgewie-sen wurde.
Enophthalmus	eingefallene Augen
Epidemiologie *	Studium der Entstehung, Ausbreitung und Vertei-lung von Tierkrankheiten innerhalb einer Population sowie der Faktoren, die diese Prozesse beeinflus-

	sen.
Epidemiologische Einheit *	Teil eines Aquakulturbetriebes, der epidemiologisch eine Einheit bildet, das heißt, der eine eigenständige Wasserführung hat und durch Desinfektionsschleusen von anderen Einheiten abgeschirmt wird.
Epidemiologische Untersuchungen *	<p>Untersuchungen zur Feststellung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. des möglichen Ursprungs einer Kontamination und etwaiger Übertragungswege, 2. ob Tiere die betreffenden Aquakulturbetriebe in einer maßgeblichen Zeitspanne vor Verdachtsmeldung verlassen haben und 3. ob andere Zuchtbetriebe infiziert wurden.
Epizootiologie *	siehe Epidemiologie
Epizootiologische Untersuchungen *	siehe epidemiologische Untersuchungen
Exophthalmus	Glotzaugen
Exotische Seuchen *	In der Aquakulturrichtlinie aufgelistete Krankheitserreger, die nicht in Aquakulturanlagen der Gemeinschaft etabliert sind und, soweit bekannt, in Gemeinschaftsgewässern nicht vorkommen.
Fische *	Gemäß der Definition im TierSG: Fische in allen Entwicklungsstadien einschließlich der Eier und des Spermas, die ständig oder zeitweise im Süßwasser leben oder im Meerwasser oder Brackwasser gehalten werden; als Fische in diesem Sinne gelten auch Neunaugen (<i>Cyclostomata</i>), Zehnfußkrebse (<i>Decapoda</i>) und Weichtiere (<i>Mollusca</i>).
Fischerei	Wirtschaftszweige, die sich mit dem Fang oder mit der Produktion (Aquakultur) von tierischen aquatischen Organismen befassen. Die Fischerei zählt zu dem primären Wirtschaftssektor.

Fischhaltungsbetrieb *	Anlage oder Einrichtung zur Zucht von Fischen oder Einrichtungen zur Haltung oder Hälterung von Fischen zum Zwecke der Vermarktung, ausgenommen Anlagen oder Einrichtungen zur Haltung oder Hälterung von Fischen in geringem Umfang zur Abgabe an den Verbraucher (Definition der Fischseuchenverordnung aus 1994). Mit der Neufassung der Fischseuchenverordnung im Jahr 2004 wurde die Definition um den Teilsatz „oder bewirtschaftete Muschelbank“ ergänzt.
Fischseuchen *	Tierseuchenrechtlich reglementierte übertragbare Krankheiten, die bei Fischen, Krebs- und Weichtieren zu Infektionserkrankungen führen können.
Fließkanal	Künstlich zum Zwecke der Fischhaltung angelegte eingelassene Durchlaufbehälter, die schmal, lang und häufig aus Beton angefertigt sind.
Flusskrebse	Vertreter der Überfamilie <i>Astacoidea</i> . Sie werden in drei Familien unterteilt: <i>Astacidae</i> (u. a. Edelkrebs, Signalkrebs), <i>Cambaridae</i> (u. a. Kamberkrebs, Roter Amerikanischer Sumpfkrebs) und <i>Parastacidae</i> (u. a. Australischer Flusskrebs).
Forellen	In Bezug auf die vorliegende Arbeit: Überbegriff für Regenbogen-, Bach-, Meer- und Seeforellen
Gemeinsames Biosicherheitssystem *	Anwendung ein und desselben Verfahrens zur Überwachung der Wassertiergesundheit, der Seuchenverhütung und der Seuchenbekämpfung
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe *	Aquakulturbetriebe, die im Hinblick auf ihre Produktions- und Vermarktungsform der amtlichen Genehmigung durch die zuständige Veterinärbehörde bedürfen.
Gezielte Überwachung *	Routinekontrollen und verbindliche Entnahme von Proben zu Diagnosezwecken; verbindliche unver-

	zügliche Mitteilung des Auftretens einer Seuche oder eines entsprechenden Verdachts
Gute Hygienepraxis *	Maßnahmen zur Prävention der Ein- oder Verschleppung von Fischseuchenerregern
Hege	Maßnahmen zur Erhaltung, zum Aufbau und zur Pflege eines dem Gewässer angepassten heimischen Fischbestandes
Hobbyhaltung	Haltung von Tieren in Aquakultur nicht zum Zwecke der Gewinnerzielung.
Inappetenz	Unlust, Futter aufzunehmen
Infektion *	Das Vorhandensein eines sich vermehrenden oder anderweitig entwickelnden bzw. latenten Krankheitserregers in oder auf einem Wirt
Inverkehrbringen *	Der Verkauf, einschließlich des Anbietens zum Verkauf und jeder anderen Form der Abgabe, auch unentgeltlich, sowie jede Art der Verbringung von Tieren aus Aquakultur
Inzidenz	Anzahl der Neuerkrankungen in einem bestimmten Zeitraum
Kiemennekrose	Durch Gewebsuntergang / Zellzerstörung gekennzeichnetes Kiemengewebe
Klinische Untersuchung	Untersuchung auf Krankheitshinweise am lebenden Tier
Koikarpfen	Farbvariante des Karpfens, die zu Zierzwecken gezüchtet und gehalten wird. Es handelt sich um die gleiche Fischart: <i>Cyprinus carpio</i> .
Kompartiment *	Ein oder mehrere Zuchtbetriebe, die nach einem gemeinsamen Biosicherheitssystem arbeiten und eine Wassertierpopulation mit einem in Bezug auf eine bestimmte Krankheit eindeutigen Gesundheitsstatus halten
Krebstiere	Tiere des Unterstammes <i>Crustaceae</i>

Kreislaufanlage	Ein Produktionssystem für Tiere in Aquakultur, das unter Mehrfachnutzung des Wassers in einem Vollkreislauf, bei dem täglich weniger als 10 % des Produktionsvolumens durch Frischwasser ersetzt werden, betrieben wird.
Lachse	Fische der Spezies <i>Salmo salar</i> und Vertreter der Gattung <i>Onchorhynchus</i> (außer <i>Oncorhynchus mykiss</i>)
Langleinen	Schwimmende Einrichtungen mit Netzen oder Leinen, die der Besiedelung von Jungmuscheln dienen. Die Muscheln werden abgestreift und dienen dem Besatz von Muschelkulturflächen.
Latenz	Zeitweiliges Aussetzen klinischer Symptome
Morbidität	Erkrankungshäufigkeit
Muscheln	Weichtiere der Klasse <i>Bivalvia</i> (ausgenommen Austern), die in Aquakultur gehalten werden.
Nebenerwerb	Eine Erwerbstätigkeit, die neben einer hauptberuflichen Beschäftigung ausgeübt wird. Eine zeitliche Einschränkung ist zwar nicht vorgegeben, allerdings wird eine Nebenbeschäftigung allgemein nur angenommen, wenn der zeitliche Aufwand dafür weniger als ein Drittel der Hauptarbeitszeit beträgt.
Nebenfische	siehe Beifische
Neu auftretende Krankheiten *	Krankheiten, die nicht aufgelistet sind, aber die Gesundheit der Wassertierbestände maßgeblich gefährden können.
Nicht exotische Seuchen *	In der Aquakulturrichtlinie aufgelistete Krankheitserreger, die in Aquakulturanlagen der Gemeinschaft etabliert sein können oder in Gemeinschaftsgewässern vorkommen.
Nutzfische	Fische, die in Aquakultur gehalten werden und nicht Zierfische sind.

OIE	Weltorganisation für Tiergesundheit
Passive Überwachung *	Verbindliche, unverzügliche Mitteilung des Auftretens einer Seuche oder eines entsprechenden Verdachts
Pathogenese	Entstehung von Erkrankungen
Perakuter Verlauf	ein sehr schnell auftretender Krankheitsverlauf mit Todesfällen innerhalb von wenigen Tagen (weniger als zwei Tage)
Prävalenz	Anteil infizierter Tiere in einer Population zu einem bestimmten Zeitpunkt
Qualifizierte Dienste *	Tierärzte oder Spezialisten für Wassertiergesundheit, die für die Erkennung und Meldung von Krankheitsverdachtsfällen geschult sind.
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe *	Aquakulturbetriebe, die im Hinblick auf ihre Produktions- und Vermarktungsform der Registrierung durch die zuständige Veterinärbehörde bedürfen.
Risiko *	die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens und die anzunehmende biologische und ökonomische Auswirkung eines Fischseuchenerregers
Risikoanalyse *	der komplette Prozess der Risikoidentifizierung, Risikobewertung, des Risikomanagements und der Risikokommunikation
Risikobewertung *	Die Bewertung der Wahrscheinlichkeit sowie der biologischen und ökonomischen Auswirkung der Einschleppung, Etablierung und Verschleppung eines Fischseuchenerregers
Risikokommunikation *	Interaktiver Austausch von Informationen und Meinungen im Prozess der Risikoanalyse in Bezug auf Risiken, Risikofaktoren und Risikowahrnehmungen zwischen Beteiligten, Öffentlichkeit und Interessenvertretern.
Risikomanagement *	Identifizierung, Auswahl und Anwendung von Maß-

Saatmuscheln	nahmen zur Reduzierung des Risikoniveaus Gefangene oder kultivierte Jungmuscheln, die zur Ausbringung auf Weichtierkulturflächen bestimmt sind.
Saiblinge	Salmoniden der Gattung <i>Salvelinus</i>
Salmoniden	Vertreter der Familie der Forellenfische (<i>Salmonidae</i>)
Salzwasserzuchtgarnelen	Krebstiere mariner Herkunft der Ordnung <i>Decapoda</i> , vor allem Vertreter der Familie <i>Penaeidae</i> , die in Aquakultur gehalten werden
Satzfische	siehe Besatzfische
Schutzgebiet *	eine / ein im Hinblick auf eine oder mehrere Krankheiten als seuchenfrei erklärte Zone / Kompartiment
Seuchenverdächtige Fische *	Fische, an denen sich Erscheinungen zeigen, die den Ausbruch einer Fischseuche befürchten lassen
Speisefische	Fische, die zum Zwecke des menschlichen Konsums geschlachtet oder getötet abgegeben werden. Sofern Fische zum Zwecke des menschlichen Konsums lebend abgegeben werden, gelten diese auch als Speisefische, wenn sie nach Abgabe nur vorübergehend gehältert werden.
Störe	Fischarten der Ordnung <i>Acipenseriformes</i> , insbesondere der Gattung <i>Acipenser</i>
Stumme Infektion	Infektion ohne klinische Symptome und Verluste
Süßwasserzuchtgarnelen	Süßwasserkrebstiere der Ordnung <i>Decapoda</i> , vor allem Vertreter der Familie <i>Palaemonidae</i> , die in Aquakultur gehalten werden.
Teich	Ein zum Zwecke der Fischhaltung künstlich angelegtes eingelassenes Gewässer, das gegen den natürlichen Fischwechsel abgesperrt ist.
Teich-in-Teich	Eine im Teich errichtete Fischhaltungsanlage mit

	vom Teich abgetrennter Fischhaltung, eigener Fütterung, Frischwasserzufuhr und gezielter Sauerstoffanreicherung. Die Qualität und Wärmekapazität des Gesamtgewässers werden genutzt. Die Anlagen sind mit einfachen Mitteln gegen den Zugriff durch Vögel und andere Prädatoren zu schützen.
Tenazität	benötigte Zeit zum völligen Verlust der Infektiosität eines Erregers (in natürlicher Umgebung)
Tilapien	Buntbarsche der Gattungen <i>Oreochromis</i> , <i>Sarotherodon</i> und <i>Tilapia</i> , die in Aquakultur gehalten werden.
TSBH *	Tierseuchenbekämpfungshandbuch: Internethandbuch (geschützter Zugang) mit Informationen und Bekämpfungshinweisen für die zuständigen Veterinärbehörden in Deutschland
Überträgerart *	Eine Art, die für die Krankheit nicht empfänglich ist, die Infektion aber durch (passive) Übertragung der Erreger von einem Wirt auf einen anderen verbreiten kann.
Unschädliche Beseitigung *	Entsorgung von Tierkörpern, Innereien und Stoffen, die Tierseuchenerreger tragen können, in einer Weise (gemäß entsprechenden Rechtsvorschriften), dass keine Gefahr der Erregerverschleppung gegeben ist.
Verbringen *	Siehe Inverkehrbringen
Wassertiere *	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fische der Überklasse <i>Agnatha</i> und der Klassen <i>Chondrichthyes</i> und <i>Osteichthyes</i>, 2. Weichtiere des Stammes <i>Mollusca</i> oder 3. Krebstiere des Unterstammes <i>Crustaceae</i>;
Weichtiere	Tiere des Stammes <i>Mollusca</i> .
Zierfische *	Fische, die ausschließlich zu Zierzwecken gehalten, aufgezogen oder in Verkehr gebracht werden.

Zone *	Ein genau abgegrenztes geografisches Gebiet mit einem homogenen System von Wasserressourcen, bestehend aus einem Teil eines Wassereinzugsgebiets von der (den) Quelle(n) der Wasserläufe bis zu einem natürlichen oder künstlichen Hindernis, das die Aufwärtswanderung von Wassertieren aus den unteren Wasserläufen verhindert, aus einem gesamten Wassereinzugsgebiet von der (den) Quelle(n) bis zur Mündung oder - bedingt durch die epidemiologische Verbindung zwischen den Einzugsgebieten über die Mündung - mehreren Wassereinzugsgebieten, einschließlich der Mündungen.
Zuerwerb	Eine Erwerbstätigkeit, die von Personen ausgeübt wird, die nicht hauptsächlich berufstätig sind

Im Textteil verwendete Tiernamen

Afrikanischer Wels	<i>Clarias gariepinus</i>
Australischer Flusskrebs	<i>Cherax quadricarinatus</i>
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>
Edelkrebs	<i>Astacus astacus</i>
Europäische Flachauster	<i>Ostrea edulis</i>
Europäischer Aal	<i>Anguilla anguilla</i>
Europäischer Wels	<i>Silurus glanis</i>
Goldfisch	<i>Carassius auratus</i>
Goldorfe	<i>Leuciscus idus</i>
Graskarpfen	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>
Hecht	<i>Esox lucius</i>
Kamberkrebs	<i>Orconectes limosus</i>
Karpfen / Koikarpfen	<i>Cyprinus carpio</i>
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Meerforelle	<i>Salmo trutta trutta</i>
Miesmuschel	<i>Mytilus edulis</i>
Nerka-Lachs	<i>Oncorhynchus nerka</i>
Schleie	<i>Tinca tinca</i>
Seeforelle	<i>Salmo trutta lacustris</i>
Pazifische Auster	<i>Crassostrea gigas</i>
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Roter Amerikanischer Sumpfkrebs	<i>Procambarus clarkii</i>
Signalkrebs	<i>Pacifastacus leniusculus</i>
Wolfsbarsch	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Zander	<i>Sander lucioperca</i>

1 Einleitung

Während der globale kommerzielle Fang von aquatischen Tieren zu Nahrungszwecken, insbesondere von Fischen, seit einigen Jahren stagniert, zeigt die Produktion von Tieren in Aquakultur seit den 1970er-Jahren einen stetigen und deutlichen Aufwärtstrend. Der Produktionsumfang der Aquakultur ist in Europa mit jährlich ca. zwei Mio. t vor allem im Vergleich zu China (ca. 34 Mio. t/a) und anderen asiatischen beziehungsweise pazifischen Staaten (ca. 12 Mio. t/a) jedoch noch relativ gering.

Die Produktion von Fischen in teichwirtschaftlichen Betrieben ist in Deutschland traditionell verwurzelt. Seit dem Mittelalter werden hierzulande Fische in Teichwirtschaften gehalten. Seit den 1980er-Jahren werden Fische und andere Aquakulturtiere auch in intensiven Kreislaufsystemen produziert. Deutschlandweit produzieren etwa 20.000 Aquakulturbetriebe insgesamt circa 44.000 t. Tiere in Aquakultur im Haupt-, Neben- und Zuerwerb. Für das Bundesland Niedersachsen sind es nach geschätzten Angaben circa 2.500 Aquakulturbetriebe bei einem jährlichen Produktionsumfang von etwa 3.500 t. Die offensichtlich große Zahl der Betriebe kann vor allem auf die große Zahl der Neben- und Zuerwerbsbetriebe sowie auf Hobbyhaltungen zurückgeführt werden, in denen in der Regel Forellen und Karpfen gehalten werden.

Die vorliegenden Untersuchungen sollen dazu beitragen, die Struktur der Aquakulturturwirtschaft in Niedersachsen näher zu evaluieren, nicht zuletzt, um den fischseuchenrechtlichen Vorgaben Rechnung zu tragen.

Die EU möchte die nachhaltige Produktion von Tieren in Aquakultur fördern. In dem Zusammenhang kommt dem Aspekt der Fischseuchenbekämpfung eine große Bedeutung zu. Zu dem Zweck wurden Rechtsvorschriften erlassen, die eine Kontrolle und Bekämpfung nicht exotischer Seuchen in der Gemeinschaft zum Ziel haben und der Prävention des Ausbruches und der Verbreitung von sowohl exotischen als auch nicht exotischen Seuchen dienen.

Da vor allem das Inverkehrbringen von Lebendfischen und das ablaufende Produktionswasser bei der Verbreitung von Fischseuchenerregern eine wichtige Rolle spielen können, ist die Erfassung von Aquakulturbetrieben von großer Bedeutung. Eine möglichst lückenlose Feststellung aller Aquakulturbetriebe im jeweiligen Vete-

rinärverwaltungsbereich ist vor dem Hintergrund von Maßnahmen zur Prävention und Kontrolle von Fischseuchen unerlässlich.

Betreiber von genehmigten Aquakulturbetrieben sind verpflichtet, Maßnahmen zur Gesundheitsüberwachung im Rahmen der Eigenkontrolle durchführen zu lassen. Darüber hinaus bedürfen diese Betriebe der amtlichen Überwachung durch die zuständige Veterinärbehörde. Die Rechtsvorschriften sehen vor, dass die Überwachungsfrequenz der Tiergesundheitsuntersuchungen und der amtlichen Inspektionen durch das Risiko einer möglichen Einschleppung von Fischseuchenerregern in den Aquakulturbetrieb und der möglichen Ausbreitung einer Krankheit vom Aquakulturbetrieb bestimmt wird.

Die Faktoren, die das Risikoniveau eines Aquakulturbetriebes bestimmen, sind vielfältig. Die vorliegenden Untersuchungen dienen der Feststellung der Faktoren, die, unter Berücksichtigung der Standortbedingungen in Niedersachsen, entscheidend das Risikoniveau eines Aquakulturbetriebes bestimmen. Darüber hinaus soll erörtert werden, ob die Anwendung vereinfachter Vorschriften der EU zur Risikobewertung von Aquakulturbetrieben zu zufriedenstellenden Ergebnissen führt.

Weiterhin werden in der vorliegenden Arbeit die Chancen und Risiken im Zuge der Umsetzung tierseuchenrechtlicher Vorschriften für die niedersächsische Aquakulturwirtschaft bewertet.

2 Literaturübersicht

2.1 Aquakultur

Die vorliegende Arbeit befasst sich ausschließlich mit der Produktion von Fischen, Weich- und Krebstieren in Aquakultur. Im nachfolgenden Literaturteil werden daher ausschließlich Daten und Angaben zur Produktion und zum Fang tierischer aquatischer Organismen zitiert.

Die FAO (1997) definiert die Aquakultur als die Kultivierung von aquatischen Organismen, darunter Fische, Weichtiere, Krebstiere und aquatische Pflanzen. Die Kultivierung beinhaltet Eingriffe im Aufzuchtprozess zum Zwecke der Produktionssteigerung wie z. B. die Durchführung eines gezielten Besatzes oder von Schutzmaßnahmen gegen Prädatoren. Ein individuelles oder gemeinschaftliches Eigentum der in Aquakultur gehaltenen Tiere wird vorausgesetzt. Die Aquakultur grenzt sich daher von der fischereilichen Entnahme aquatischer Organismen aus freien Gewässern ab. Die Aquakultur findet, wenigstens während einer Wachstumsphase bzw. eines Lebensabschnitts der gehaltenen aquatischen Tiere, unter kontrollierten Bedingungen statt.

In Bezug auf die Verwendung der Fänge und Aquakulturerzeugnisse differenziert die FAO zwischen menschlichem Verzehr und Nichtlebensmitteln. Im Jahr 2006 betrug der Gesamtertrag der Fischerei weltweit 143,6 Mio. t (FAO, 2009a). Davon wurden 110,4 Mio. t zum menschlichen Verzehr verwendet (76,9 %). Der Anteil der Aquakultur am Gesamtertrag betrug 36,0 % (51,7 Mio. t).

In der Aquakultur wird unterschieden zwischen der Produktion aquatischer Organismen in marinen Gewässern und Produktion aquatischer Organismen im Binnenland. Erträge aus der Süß- und Brackwasseraquakultur machten im Jahr 2006 61,1 % (31,6 Mio. t) des Gesamtaquakulturertrags aus.

In Tabelle 2.1 sind Daten zu den Fischereierträgen für die Jahre 2002 bis 2006 wiedergegeben. Die Ergebnisse belegen, dass bei etwa gleichbleibendem Konsum und Verbrauch als Nichtlebensmittel, der Anteil der Aquakulturerträge am Gesamtertrag seit 2002 stetig ansteigt.

Tabelle 2.1: Fang- und Aquakulturerträge der Weltfischerei und Verwendung der Fischereierzeugnisse zwischen 2002 und 2006, Angaben in Mio. t (Daten aus: FAO 2009a)

	2002	2003	2004	2005	2006
Süß- und Brackwasserzonen (Binnenland)					
Fluss- und Seenfischerei	8,7	9,0	8,9	9,7	10,1
Aquakultur	24,0	25,5	27,8	29,6	31,6
Gesamt Binnenland	32,7	34,4	36,7	39,3	41,7
Marine Zonen ¹					
Fang	84,5	81,5	85,7	84,5	81,9
Aquakultur	16,4	17,2	18,1	18,9	20,1
Gesamt Marine Zonen	100,9	98,7	103,8	103,4	102,0
GESAMT FANG	93,2	90,5	94,6	94,2	92,0
GESAMT AQUAKULTUR	40,4	42,7	45,9	48,5	51,7
GESAMT WELTFISCHEREI	133,6	133,2	140,5	142,7	143,6
Verwendung					
Menschlicher Verzehr	100,7	103,4	104,5	107,1	110,4
Nichtlebensmittel	32,9	29,8	36,0	35,6	33,3

Nach Angabe der FAO (2009b) wurde im Jahr 2006 ein Meilenstein erreicht. Nahezu 50 % der weltweit vom Menschen konsumierten Fischereierzeugnisse stammten aus Erträgen der Aquakultur. Seit 2007 steigen die Energie- und Futtermittelkosten aber stark an. Außerdem können die weltwirtschaftliche Situation und die drohenden Klimaveränderungen die Entwicklung der Fischerei nachteilig beeinträchtigen. Es ist allerdings noch zu früh, um über etwaige Auswirkungen auf die Situation der Fischerei im Allgemeinen bzw. der Aquakultur und des Fischfangs im Besonderen als Folge dieser globalen Entwicklungen zu spekulieren.

¹ Küsten- und Seegewässer

2.1.1 Entwicklung und Stellenwert der Aquakultur weltweit

2.1.1.1 *Geschichtliche Entwicklung der Aquakultur*

Bereits vor mehr als 3.000 Jahren wurden in China und vermutlich auch in Regionen des Mittleren Ostens Fische in Aquakultur produziert (LAIRD & NEEDHAM, 1988). In Bezug auf Europa existieren Angaben, dass die Römer bereits vor Christi Geburt Fischhaltung in Teichen betrieben haben (KOCH et al., 1982).

Mit der Bewirtschaftung von Karpfenteichen im Gebiet der unteren Donau etablierte sich die Aquakultur vor etwa 1.000 Jahren endgültig in Europa. Im Mittelalter fand eine intensive Verbreitung und Anpassung der Karpfenteichwirtschaft über die Klöster statt. Diese Form der Aquakultur erreichte einen vorläufigen Höhepunkt bis zum 15. und 16. Jahrhundert (KOCH et al., 1982; HOFFMANN et al., 1987). Erst nach dem Zweiten Weltkrieg kam es zu einer weiteren Intensivierung und Verbreitung der Karpfenproduktion weltweit und auch hierzulande (HOFFMANN et al., 1987; FAO 2009a).

Obwohl bereits im 18. Jahrhundert die Möglichkeit zur künstlichen Vermehrung von Bachforellen beschrieben wurde, entstanden erst circa 100 Jahre später die ersten Forellenzuchtteichanlagen in Europa (KOCH et al., 1982; LAIRD & NEEDHAM, 1988). Mit der Einführung der schnell wachsenden, in Nord-Amerika beheimateten Regenbogenforelle in Europa ab dem Jahr 1882 wurde eine Ausgangsbasis für die intensive Forellenzucht geschaffen (BOHL, 1999). Aufgrund technischer Entwicklungen in Verbindung mit Haltung und Ernährung, entwickelten sich die Forellen- und vor allem die Lachsproduktion in Aquakulturanlagen nach dem Zweiten Weltkrieg stetig weiter (LAIRD & NEEDHAM, 1988).

Mittels des gezielten Absammelns und Einsetzens von Saatgut in französischen Salzmarschgebieten wurde die Europäische Flachauster bereits im 17. Jahrhundert in Aquakultur gehalten (FAO, 2010a). Unter Verwendung neuer Verfahren entwickelte sich die Weichtierzucht vor allem mit Europäischen Flachaustern und Miesmuscheln im 20. Jahrhundert in Europa weiter (RUTH, 1998).

Nach Angaben von DEHUS & KELLER (1998) werden Flusskrebse in Europa bereits seit dem 19. Jahrhundert in Aquakultur gehalten. Die Produktion von Edelkrebsen und anderen Flusskrebsarten in Teichanlagen oder geschlossenen Systemen ist in Europa jedoch nur von marginaler Bedeutung. Dahingegen hat sich

bei weltweiter Betrachtung die Produktion von Süß- und Seewassergarnelen seit den 1980er-Jahren immer weiter entwickelt (FAO, 2009a).

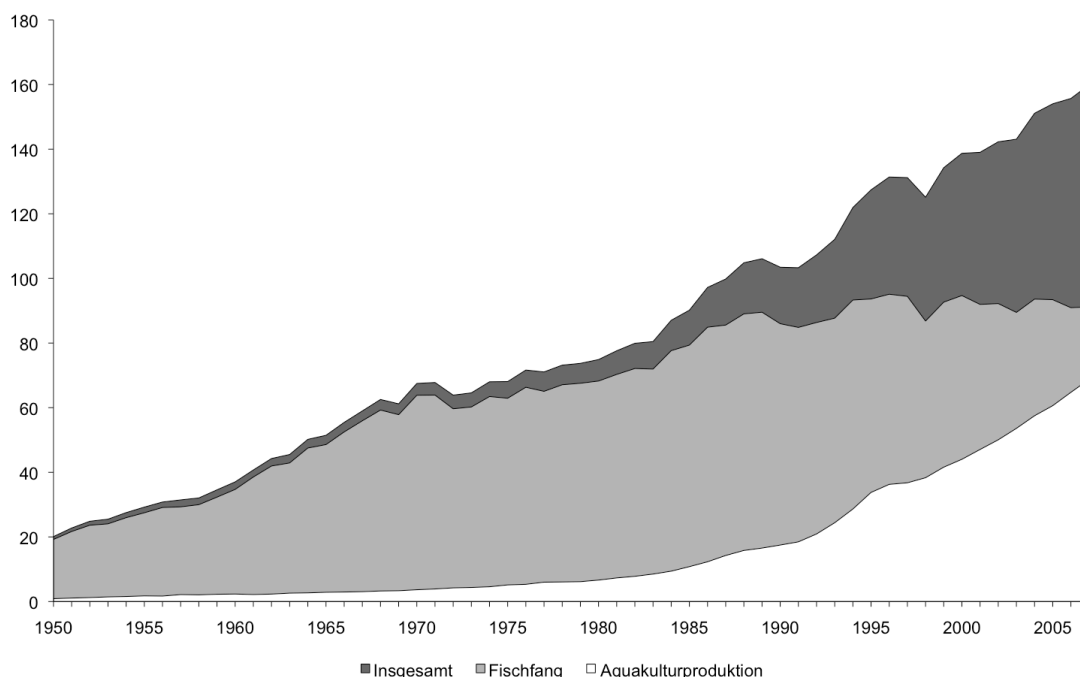
Steigende Energiekosten sowie mangelnde Standortressourcen haben dazu geführt, dass in den letzten Jahrzehnten vermehrt Forschungsarbeiten zur Etablierung von geschlossenen Kreislaufanlagen bzw. Teilkreislaufanlagen durchgeführt wurden. Im Zuge der Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis haben sich im Laufe der Jahre Kreislaufanlagen mit zum Teil neuen Aquakulturkanidaten, wie z. B. dem Europäischen Wels, dem Afrikanischen Wels, Störarten oder auch dem Europäischen Aal, etabliert (KOOPS, 1984; VARADI et al., 2001; WEDEKIND, H. 2008).

2.1.1.2 Aquakultur weltweit - Status quo und Ausblick

Nachdem bereits seit über 3.000 Jahren Aquakultur betrieben wurde, hat erst nach dem Zweiten Weltkrieg der Stellenwert der Aquakultur aufgrund des quantitativen Aufschwungs an Bedeutung zugenommen. Als einer der Gründe für die Produktionszunahme wird die in den 1960er-Jahren begonnene Durchführung von Zuchtprogrammen genannt (DUNHAM et al., 2001). Auch die fortschreitende Entwicklung geeigneter Futtermittel und andere technologische Fortschritte sind für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur von entscheidender Bedeutung gewesen (HASAN, 2001; SORGELOOS, 2001). Nach Angaben der FAO (2007) sowie von SCHULZ et al. (2005) wächst der Sektor Aquakultur innerhalb der Nahrungswirtschaft am schnellsten.

Im Vergleich zu dem Fang von Fischen (Hochsee-, Küsten-, Fluss- und Seenfischerei) sind die Erträge aus der Aquakultur während der letzten drei Jahrzehnte stark angestiegen (FAO, 2009c). Noch in den 1970er-Jahren stammten etwa 6 % der Fische, die für den menschlichen Verzehr bestimmt waren, aus der Aquakultur. Im Jahr 2006 betrug der Anteil der Aquakulturerzeugnisse für den menschlichen Verzehr bereits 47 %! Die Fangerträge stagnieren bei unter 100 Mio. t pro Jahr bzw. zeigen einen leicht rückläufigen Trend, für den u. a. die hohen Energiekosten sowie rückläufige natürliche Ressourcen verantwortlich sein können (FAO, 2009c). Abbildung 2.1 zeigt die Entwicklung der Aquakultur- und Fangerträge zwischen 1950 und 2007.

Abbildung 2.1 Die weltweite Entwicklung der Aquakultur und Fangerträge zwischen 1950 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO, 2010b)



Im Jahr 2007 wurden insgesamt 50,3 Mio. t Tiere in Aquakultur produziert. Davon stammten 31,0 Mio. t (61,6 %) aus der Aquakulturproduktion in Süß- und Brackwasserbereichen (FAO, 2010b). Tabelle 2.2 zeigt, dass der prozentuale Anteil der Aquakulturproduktion in Süß- und Brackwasserbereichen an der Gesamtproduktion seit 1998 nur geringen Schwankungen unterlegen ist.

Tabelle 2.2: Entwicklung der Aquakulturproduktion zwischen 1998 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO 2009d)

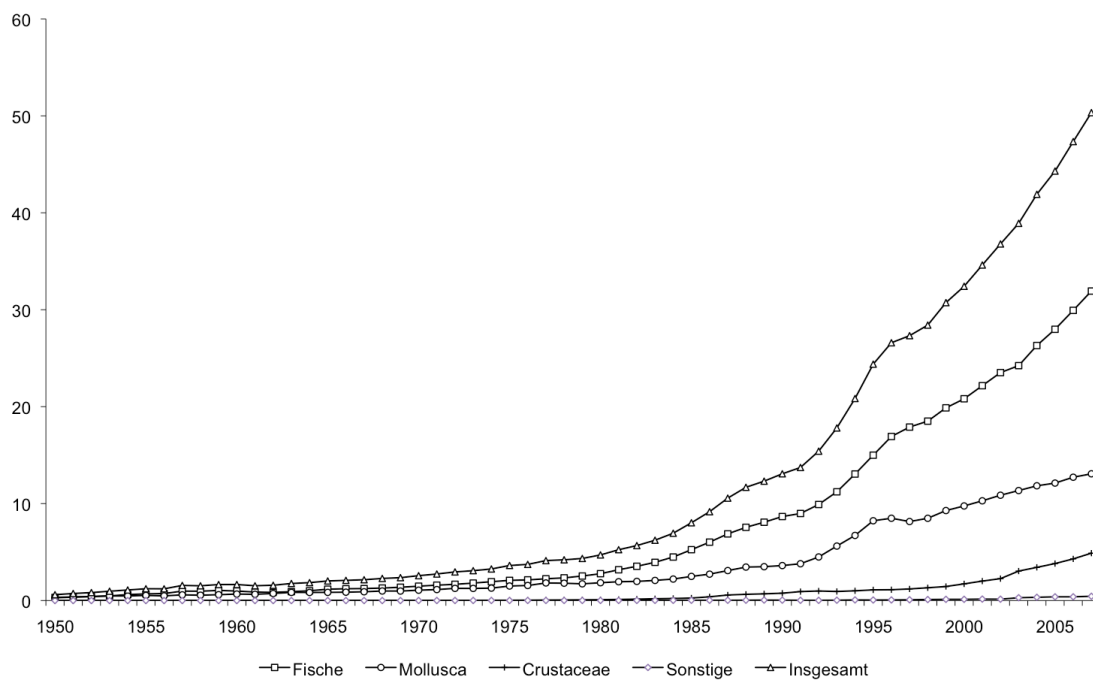
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gesamtproduktion	28,4	30,7	32,4	34,6	36,8	38,9	41,9	44,3	47,3	50,3
Süß-/Brackwasser	17,1	18,4	19,3	20,4	21,7	23,1	25,2	26,8	28,7	31,0
Anteil (%)	62,7	60,0	59,6	59,0	59,0	59,4	60,9	60,5	60,8	61,6

Auch wenn der Anteil der Produktion von Aquakulturtieren in marinen Gewässern im Durchschnitt lediglich 39,6 % des Gesamtproduktionsvolumens ausmacht, ist der Gesamterlös aufgrund der höheren erzielten Preise auf einem etwa gleichen Niveau wie das für die Fischereierzeugnisse der Süß- und Brackwasseraquakultur. So betrug der Gesamtwert für 19,3 Mio. t im Jahr 2007 produzierte marine Aqua-

kulturtiere 40,5 Mrd. US \$, während 31,0 Mio. t Tiere aus Süß- und Brackwasseraquakultur einen Wert von 46,5 Mrd. US \$ erzielten (FAO, 2009d).

Aus der Abbildung 2.2 geht hervor, dass Fische (Knochen- und Knorpelfische) im Vergleich zu anderen Aquakulturtieren den größten Anteil an der weltweiten Aquakulturproduktion ausmachen. Es wurden demnach im Jahr 2007 31,9 Mio. t Fische in Aquakulturbetrieben produziert. Ferner ist die deutliche Zunahme der Aquakulturproduktion seit circa 1995 vor allem auf die Steigerung der Fischerträge zurückzuführen.

Abbildung 2.2 Die Entwicklung der Aquakulturproduktion nach Tiergruppen zwischen 1950 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO, 2010b)



Im Jahr 2007 wurden weltweit 13,1 respektive 4,9 Mio. t Weich- und Krebstiere kultiviert. Bei der zu vernachlässigenden Tiergruppe „Sonstige“ handelt es sich um Amphibien, Reptilien und aquatische Wirbellose.

Die Tabelle 2.3 gibt die Produktionszahlen zwischen 1998 und 2007 für die wichtigsten Gruppen der Aquakulturtiere wieder. Dabei ist für jede Tiergruppe ein kontinuierlicher Anstieg festzustellen. Die Zunahme betrug für Süßwasserfische 68,8 %, diadrome Fische 73,7 %, marine Fische 171,4 %, Krebstiere 276,9 % und für Weichtiere 54,1 %. Die starke prozentuale Zunahme für die Krebstiere kann vor

allem auf die zunehmende Produktion von Süß- und Salzwassergarnelen in Aquakulturanlagen zurückgeführt werden (FAO, 2009a).

Tabelle 2.3: Entwicklung der Aquakulturproduktion zwischen 1998 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO 2009d)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Süßwasserfische	15,9	17,0	17,6	18,6	19,8	20,2	11,1	23,6	25,2	26,8
Diadrome Fische	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,3
Marine Fische	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9
Krebstiere	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	3,0	3,4	3,8	4,3	4,9
Weichtiere	8,5	9,3	9,8	10,3	10,9	11,3	11,8	12,1	12,7	13,1

Das Produktionsvolumen von Karpfen, Barben und andere Cypriniden stieg von 12,8 Mio. t im Jahr 1998 um 48,8 % auf 18,9 Mio. t im Jahr 2007 an (FAO, 2010c). Weitere wichtige Fischgruppen sind Salmoniden (2007: 2,3 Mio. t), Tilapien (2007: 2,5 Mio. t), verschiedene Süßwasserfische (2007: 5,3 Mio. t), Speisegarnelen (2007: 3,3 Mio. t), Austern (2007: 4,4 Mio. t) und Muscheln (2007: 1,6 Mio. t).

Daten der FAO (2007) zur weltweiten Aquakulturproduktion belegen, dass bei Krebstieren zwischen 1970 und 2004 die höchste durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (18,9 %) verzeichnet werden konnte. Nach einer zwischenzeitlich deutlich ansteigenden jährlichen Wachstumsrate für Süßwasserfische und diadrome Fische, ist dieser Trend seit 2000 nicht mehr zu beobachten (siehe Tabelle 2.4).

Tabelle 2.4 Jährliche durchschnittliche Wachstumsrate in Prozent für verschiedene Tiergruppen der Weltaquakulturproduktion (Daten: FAO, 2007)

Zeitraum	Krebstiere	Muscheln	Süßwasserfische	Diadrome Fische	Marine Fische	Gesamt
1970-2004	18,9	7,7	9,3	7,3	10,5	8,8
1970-1980	23,9	5,6	6,0	6,5	14,1	6,2
1980-1990	24,1	7,0	13,1	9,4	5,3	10,8
1990-2000	9,1	11,6	10,5	6,5	12,5	10,5
2000-2004	19,2	5,3	5,2	5,8	9,6	6,3

Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate mariner Fische aus Aquakultur ist im Vergleich zu Süßwasserfischen und diadromen Fischen demnach höher. Das Gesamtproduktionsvolumen mariner Fische ist jedoch noch deutlich geringer.

In Europa stagniert die Produktion von Süßwasserfischen in Aquakultur bereits seit einigen Jahren. Für die marine Aquakultur sind zwar vor allem in mediterranen Regionen positive Zuwachsraten zu verzeichnen (SCHULZ, 2008), der Produktionsumfang mariner Aquakulturtiere befindet sich jedoch noch auf einem deutlich geringeren Niveau.

Nach Angaben der FAO (2009a) für das Jahr 2006 stammten insgesamt 66,7 % der Aquakulturproduktion aus China. 22,8 % wurden in anderen asiatischen Ländern und in der Region „Pazifik“ produziert. Den restlichen Produktionsumfang (10,5 %) teilten sich Europa (4,2 %), Lateinamerika und Karibik (3,0 %), Afrika (1,2 %), Nordamerika (1,2 %) und der Nahen Osten (0,6 %). In Bezug auf den Wert der Aquakulturprodukte ergibt sich eine andere Verteilung, wobei China mit 48,8 % immer noch den höchsten Anteil im Vergleich zu allen anderen Regionen verzeichnet. Die europäische Aquakulturproduktion nimmt - bezogen auf den Wert - 9,1 % für das Jahr 2006 ein.

Abbildung 2.3: Entwicklung der Aquakulturproduktion auf den verschiedenen Kontinenten zwischen 1998 und 2007, Angaben in Mio. t (Daten: FAO 2009d)

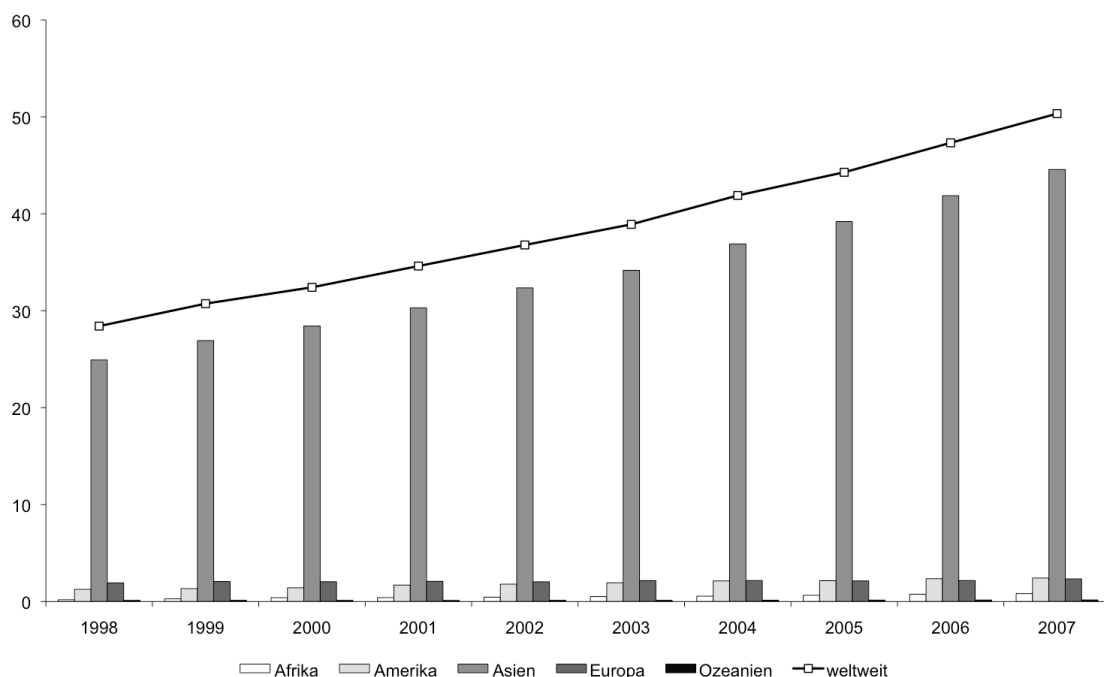


Abbildung 2.3 zeigt die Entwicklung der Aquakulturproduktion für die verschiedenen Kontinente zwischen 1998 und 2007. Auf den großen Anteil Chinas an der Gesamtproduktion der Aquakultur in Asien sowie weltweit wurde bereits hingewiesen.

Der Trend des sehr stark ansteigenden Produktionsvolumens im Zeitraum 1998 bis 2007 kann für Europa im Vergleich zu den meisten anderen Kontinenten nicht bestätigt werden. Die Zuwachsrate betrug für Europa 21,8 %. Dahingegen konnte der Kontinent Afrika, ausgehend von einem niedrigen Produktionsniveau, eine Zuwachsrate von 43,6 % verzeichnen. Der Zuwachs für Asien betrug für den gleichen Zeitraum 78,8 %. Im Vergleich mit der Entwicklung in Afrika und vor allem in Asien ist die Produktionszuwachsrate für Europa deutlich geringer.

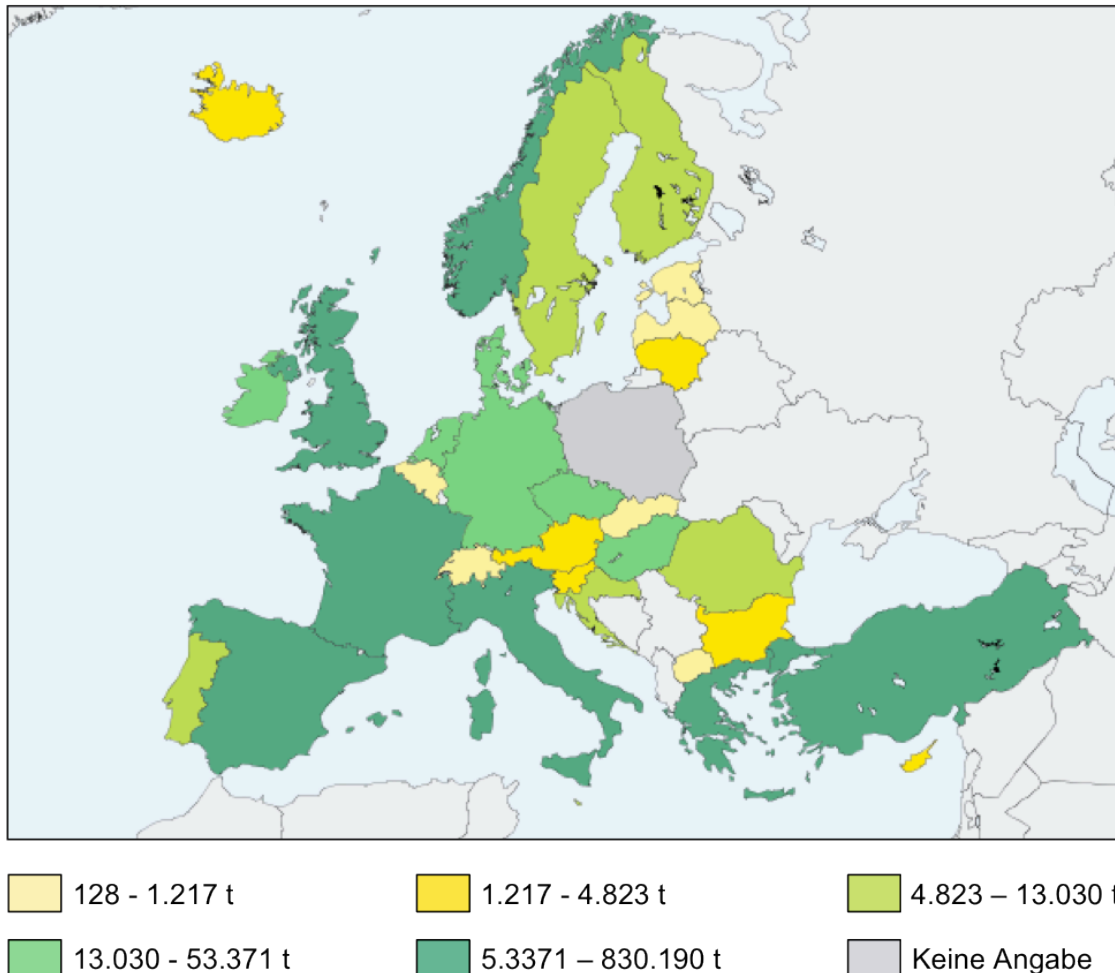
Im Vergleich zu den anderen Kontinenten hat in Europa lediglich die Produktion von Salmoniden in Aquakultur einen einträglichen Stellenwert. Norwegen hat nach Angabe der FAO (2009a) einen Anteil von etwa 33 % an der Gesamtproduktion von Salmoniden in Aquakultur. Der Anteil der anderen europäischen Produzenten beträgt insgesamt circa 19 %. Für Chile beträgt die Zahl 31 %. Somit werden etwa 83 % aller Salmoniden in Europa und Chile produziert.

Der Status quo der Aquakulturproduktion in Europa ist für das Jahr 2007 in der Abbildung 2.4 grafisch dargestellt. Nach Angaben von EUROSTAT wurden im Jahr 2006 in den 27 EU-Mitgliedstaaten insgesamt 1,28 Mio. t Tiere in Aquakultur mit einem Wert von 3,03 Mrd. € produziert. Im Jahr 1999 waren es noch 1,43 Mio. t bei einem Wert von 2,52 Mrd. €. Der Produktionsumfang in den Ländern der EFTA (Norwegen, Schweiz, Island und Liechtenstein) betrug im Jahr 2007 insgesamt 0,84 Mio. t (EUROSTAT, 2010). EUROSTAT erhält Daten der Mitgliedstaaten binnen zwölf Monaten nach Ablauf eines Berichtskalenderjahrs. Rechtsgrundlage für die Übermittlung der Daten an EUROSTAT war vor 2008 die Verordnung (EG) Nr. 788/96 und ist seit 2008 die Verordnung (EG) Nr. 762/2008.

Insgesamt 34,8 Mio. Fischer und 8,7 Mio. Aquakulturbetreiber sicherten im Jahr 2006 eine Versorgung der Weltbevölkerung mit Konsumfischen von 16,7 kg pro Kopf (FAO, 2009a). In Europa arbeiteten nach FAO-Angaben im Jahr 2006 circa 73.000 Personen in der Aquakulturwirtschaft. Dahingegen beschäftigte die Aquakultur in Asien im gleichen Zeitraum etwa 8,1 Mio. Personen. Nach Angaben der

FAO (2009d) erwirtschaftete die Aquakultur im Jahr 2007 einen Gegenwert der produzierten Tiere in Höhe von 87,0 Mrd. US \$.

Abbildung 2.4 Aquakulturproduktion in Europa, 2007 (Daten und Grafik: EURO-STAT, 2010).



Die Zahlen der FAO belegen, dass die Aquakultur sich rasant entwickelt hat und daher, nicht zuletzt vor dem Hintergrund rückgängiger natürlichen Ressourcen, für die Nahrungsversorgung der Weltbevölkerung von großer Bedeutung ist und auch künftig sein wird. Allerdings verlangsamt sich nach Angabe der FAO (2009c) die Wachstumsrate der Aquakultur, bezogen auf das Produktionsvolumen, im letzten Jahrzehnt (7,1 % Wachstum) im Vergleich zu dem Zeitraum 1985 bis 1994 (11,8 % Wachstum). Weiterhin ist noch unklar, welche Auswirkungen die seit 2007 stark angestiegenen Energiekosten und die wirtschaftliche Rezession haben werden.

Es scheint unsicher, ob die Pro-Kopf-Versorgung stabil gehalten werden kann oder langsam sinken wird. Die FAO (2009c) schlussfolgert, dass Maßnahmen, welche die Weiterentwicklung der Aquakultur ermöglichen, unerlässlich für ein solides und nachhaltiges Wachstum auf dem Aquakultursektor sind.

Das Wachstumspotenzial der Aquakultur kann durch viele Randbedingungen beeinträchtigt werden (FAO, 2009c). Diese sind zu unterteilen in

- mikroökonomische Faktoren (Zugang zu Kapitalvermögen, wiederkehrende Vermarktungswege),
- Kenntnisse und Fähigkeiten (Management und technische Expertisen) und
- soziale Faktoren (öffentliche Politik, externe Effekte).

Die EU ist gemäß einem Strategiepapier aus dem Jahr 2002 bemüht, eine nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur und in dem Zusammenhang auch die weitere Entwicklung innovativer Haltungstechniken, wie z. B. intensive Kreislaufanlagen, zu fördern (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2002).

Sieben Jahre später hat man jedoch feststellen müssen, dass trotz beachtlicher Fortschritte in den Bereichen Umweltverträglichkeit, Sicherheit und Qualität der EU-Aquakulturproduktion, die Gesamtproduktion in dem Zeitraum nach 2002 in der EU stagnierte. Nicht zuletzt aufgrund des großen Marktpotenzials in der EU sollen gemäß einem neuen Strategiepapier (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2009a) die Ursachen der Stagnation festgestellt und behoben werden. Mit der Mitteilung der Europäischen Kommission an das Europäische Parlament und den Rat soll der Strategie für eine nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur ein neuer Anstoß gegeben werden. Insbesondere wird die künftige Rolle der Behörden in Bezug auf die Bereitstellung eines geeigneten Entwicklungsrahmens thematisiert. Maßnahmen zur Beseitigung von Hindernissen werden vorgeschlagen. Es ist unerlässlich, dass die Mitgliedstaaten der EU die Strategie voll unterstützen und in entsprechende Maßnahmen umsetzen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2009b).

2.1.2 Aquakultur in Deutschland

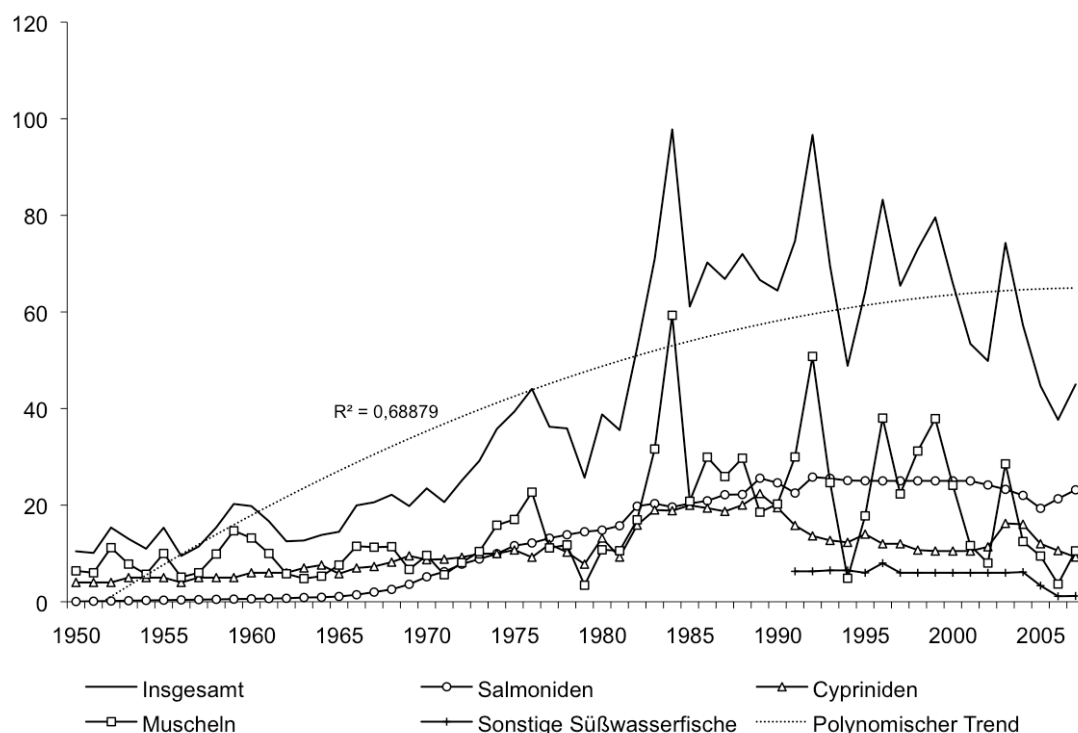
2.1.2.1 Produktionsentwicklung der Aquakultur in Deutschland

Unter 2.1.1.1 wurde bereits dargestellt, dass sich die Aquakulturwirtschaft aufgrund technischer Errungenschaften im Bereich der Haltung und Ernährung von Aquakul-

turtieren nach dem Zweiten Weltkrieg deutlich schneller entwickelt hat. Diese Entwicklung traf auch auf Deutschland zu.

Nach Daten von EUROSTAT (2010) entwickelte sich die Aquakulturproduktion in Deutschland von 10.450 t im Jahr 1950 auf 44.995 t im Jahr 2007. Damit konnte in dem Zeitraum ein Zuwachs von 330,6 % erzielt werden. In den 15 ersten Mitgliedstaaten der EU wuchs die Produktion in der gleichen Periode von 152.931 t auf 473.322 t an, was eine Zunahme von 209,5 % bedeutet. Demnach ist die Nettozunahme der Aquakulturproduktion in Deutschland verglichen mit den 14 anderen EU-Mitgliedstaaten deutlich größer gewesen. Daten aller 27 EU-Mitgliedstaaten liegen erst seit 1993 vor und konnten daher nicht berücksichtigt werden. Auf Basis der Produktionszahlen im Jahr 2007 rangiert Deutschland nach Spanien, Frankreich, Italien, dem Vereinigten Königreich, Griechenland, den Niederlanden und Irland im Vergleich zu den anderen EU-Mitgliedstaaten an achter Stelle.

Abbildung 2.5 Aquakulturproduktion in Deutschland zwischen 1950 und 2007, Angaben in t x 1.000 (Daten: EUROSTAT, 2010)



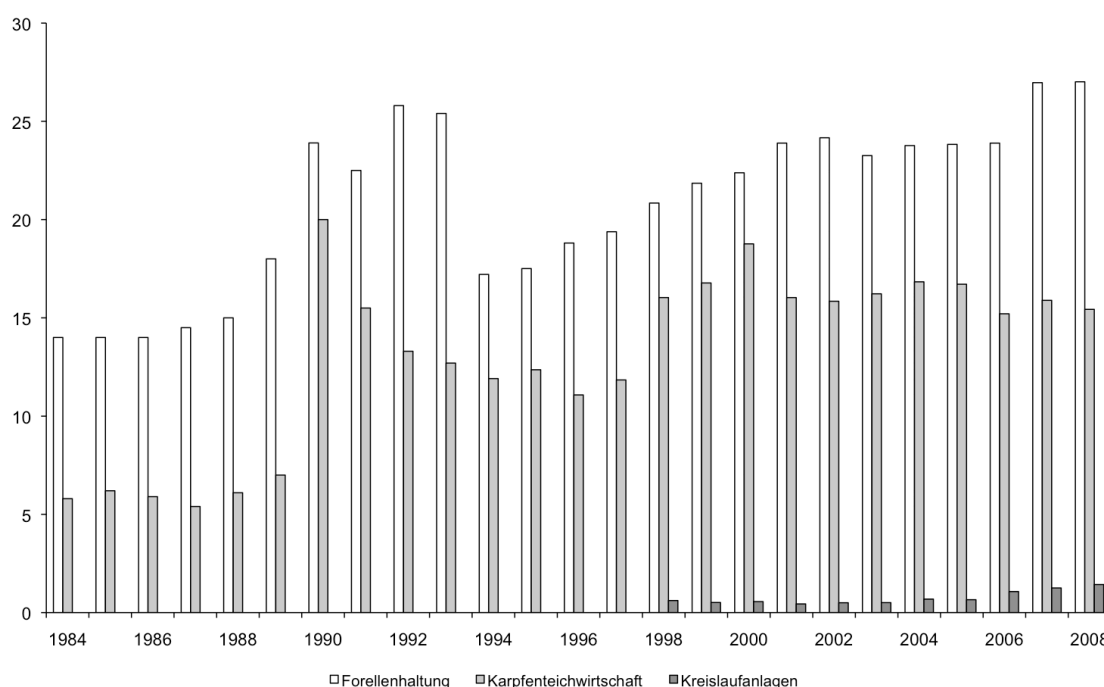
Anhand der Abbildung 2.5 wird jedoch vor allem deutlich, dass es große Schwankungen der Produktionszahlen gibt, die vor allem auf stark variierende Muschelerträge zurückgeführt werden können. Außerdem schwächt der ansteigende Trend langsam ab. Die unter 2.1.1.2 dargestellte Stagnation der Entwicklung der Aquakulturproduktion in der EU kann demnach für Deutschland bestätigt werden.

Umfassendere Daten und Informationen über die Entwicklung und den Status quo der Aquakultur hierzulande sind den Jahresberichten über die Deutsche Fischereiwirtschaft (zwischen 1985 und 2006 in Druckfassungen) und den Jahresberichten zur Deutschen Binnenfischerei (ab 2006 nur als Internetdownload) zu entnehmen (FISCHER, 1986-1990; PADBERG & GROSCH, 1991; PADBERG & JÜRGENSEN, 1992-1993; PADBERG & RITTER, 1994; LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009). Die Ausführungen im nachfolgenden Absatz beziehen sich auf diese Literaturquellen. Die Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft wurden von dem für die Landwirtschaft zuständigen Bundesministerium unter Mitwirkung des Statistischen Bundesamtes (bis 1995) und seit 2007 im Auftrag der zuständigen Fachministerien der Bundesländer vom Institut für Binnenfischerei e. V. in Potsdam-Sacrow erstellt. Im Jahresbericht 1990/1991 (PADBERG & GROSCH, 1991) wurden erstmals Daten zu der Binnenfischerei in den neuen Bundesländern veröffentlicht. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich wegen der Vergleichbarkeit daher insbesondere auf die Daten der Jahresberichte ab 1990.

Die Daten aus den Jahresberichten über die Binnenfischerei belegen, dass in den Alten Bundesländern bis 1990 durchaus ein leicht ansteigender Trend zu beobachten war (Abbildung 2.6). Die hohe Produktionsmenge an Karpfen im Jahr 1990 lässt sich aufgrund der Einbeziehung der Produktionsdaten der Neuen Bundesländer erklären. Die Karpfenproduktion ist jedoch ab 1991 vor allem aufgrund von Betriebsaufgaben und Produktionsextensivierung in den Neuen Bundesländern eingebrochen. Dahingegen hielt der Anstieg im Falle der Forellenproduktion bis 1993 an. Der nachfolgende Rückgang lässt sich damit erklären, dass mit dem Jahresbericht 1994/1995 die Produktionszahlen erstmals auf Basis der von den Fischereiverwaltungen der Bundesländer erhobenen Daten erfasst wurden. Diese liegen jedoch teilweise deutlich unter den Schätzungen des Verbands der Deutschen Bin-

nenfischerei, der für die vorangegangenen Jahresberichte die Daten jeweils auf Basis von Beobachtungen des Produktionsverlaufs und der Marktentwicklung und im Falle der Forellenproduktion auf Basis von Hochrechnungen aus dem Futtermittelverbrauch errechnet hat (PADBERG & RITTER, 1994).

Abbildung 2.6 Aquakulturproduktion in Deutschland nach Angaben ^{2,3} aus den Jahresberichten „Binnenfischerei“ zwischen 1984 und 2008, Angaben in t x 1.000 (Daten: FISCHER, 1986-1990; PADBERG & GROSCH, 1991; PADBERG & JÜRGENSEN, 1992-1993; PADBERG & RITTER, 1994; LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009)



Daten zu Kreislaufanlagen werden erst seit 1998 erhoben. Die Produktionserträge stiegen seitdem von 616 auf 1.431 t an (132,3 % Zuwachs).

Festzustellen ist jedoch, dass die in den Jahresberichten aufgeführten Produktionszahlen auf Schätzungen basieren und bestimmte Produktionsbereiche nicht berücksichtigt werden. In den Jahresberichten wird immer wieder darauf hingewiesen, dass die Zahl der Hobbyhaltungen in Deutschland enorm hoch ist und Daten

² Angaben vor 1990 ohne Daten aus den neuen Bundesländern

aus diesen Haltungen kaum zu erfassen sind. Die Problematik der Hobbyhaltung von Nutz- oder Speisefischen wurde bereits von SCHLOTFELDT et al. (1991) thematisiert.

Abbildung 2.7 zeigt, dass es teilweise erhebliche Diskrepanzen zwischen den Produktionsdaten aus den Jahresberichten der Binnenfischerei und den Daten von EUROSTAT (2010) gibt. Diese Differenzen lassen sich u. a. mit der Art der Datenermittlung, wie z. B. die Hochrechnung auf Basis des Futtermittelverbrauches, erklären. Ferner beinhaltet die Erfassung der Produktionsdaten durch die Fischereiverwaltungen der Bundesländer für die Jahresberichte der Binnenfischerei seit 1998 auch Daten zu Fischen, die zu Besatzzwecken und nicht als Speisefische produziert wurden.

Abbildung 2.7 Vergleich zwischen den Aquakulturproduktionsdaten aus den Jahresberichten für die Binnenfischerei und von EUROSTAT⁴ für Deutschland zwischen 1990 und 2008. (Daten: siehe Abbildung 2.6 und EUROSTAT, 2010)

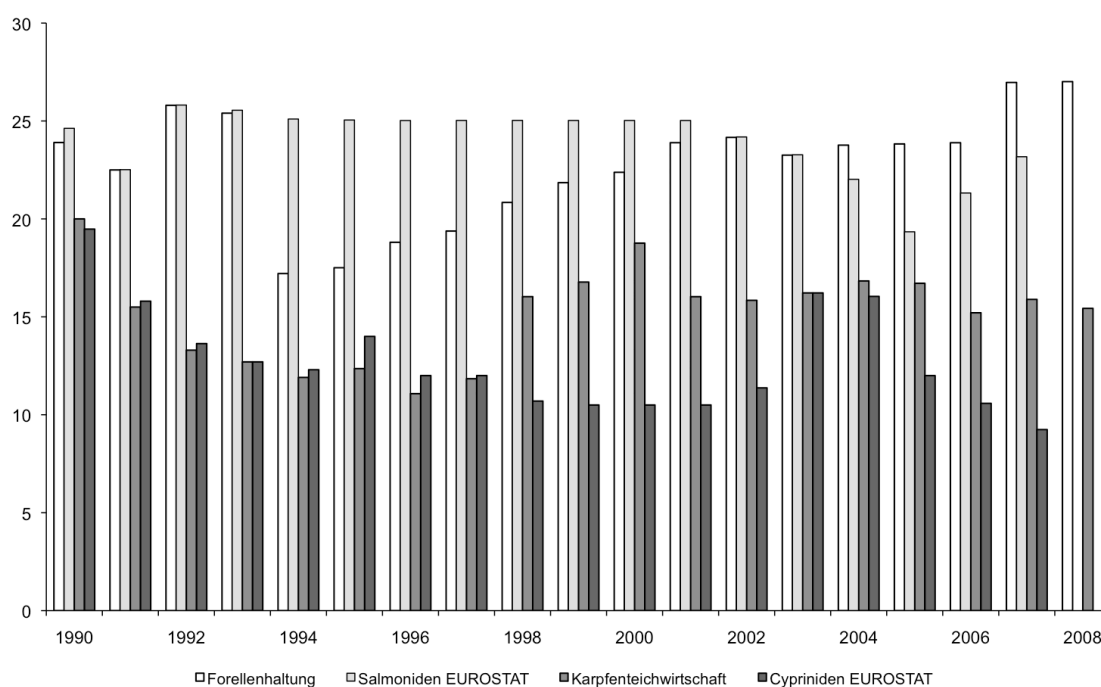


Tabelle 2.5 gibt die Struktur der Aquakultur in Deutschland für das Jahr 2008 wieder. Nach Angaben von BRÄMICK (2009) im Jahresbericht zur Deutschen Binnen-

³ ohne Angaben zu Netzgehegen

fischerei betrug der Gesamtertrag der Aquakultur sowie der Fluss-, Seen- und Angelfischerei mindestens 56.467 t und lag damit in etwa auf dem Niveau der vorangegangenen Jahre. Die Zahl der Fischereibetriebe wird für Deutschland mit insgesamt 20.976 angegeben, wovon 1.139 im Haupt- und 19.837 im Neben- und Zuerwerb tätig sind.

Tabelle 2.5: Gesamtaufkommen an Fischen aus der Aquakultur, Fluss-, Seen- und Angelfischerei im Jahr 2008, Angaben in t (Daten: BRÄMICK, 2009)

	Seen- und Flussfi- scherei	Aquakultur				Angel- fische- rei	Gesamt
		Karpfen- teichwirt- schaft	Durch- laufan- lagen	Kreis- laufan- lagen	Netz- gehege		
Baden-Württemberg	415	200	7.200 ^b	33	-	1.500 ^{a,b}	9.348
Bayern	375	7.800	9.500 ^b	k.A.	k.A.	1.500 ^b	19.175
Berlin	221	-	-	-	-	61	282
Brandenburg	1.216	1.354	439	191	12	755	3.967
Bremen	-	-	-	-	-	24	24
Hamburg	-	-	-	-	-	3	3
Hessen	18 ^a	226 ^a	1.530 ^a	k.A.	k.A.	1.600 ^a	3.374 ^a
Mecklenburg-Vorpommern	629 ^a	416 ^a	196 ^a	k.A.	k.A.	k.A. ^a	1.241 ^a
Niedersachsen	100 ^b	385	2.280 ^b	862	50	650	4.327
Nordrhein-Westfalen	4	58	3.000	130	-	1.200	4.392
Reinland-Pfalz	36	8	271	k.A.	-	1.000 ^a	1.314
Saarland	-	-	-	-	-	k.A.	k.A.
Sachsen	10	3.838	334	215	22	200	4.619
Sachsen-Anhalt	81	97	457	< 0,1	24	130	789
Schleswig-Holstein	152	315 ^a	187 ^a	k.A.	-	341	995
Thüringen	-	736	1.615	-	-	266	2.617
Deutschland	3.256	15.432	27.009	1.431	108	9.230	56.467
Veränderung zu 2007 in %	+7,4	- 2,9	+ 0,2+	13	- 40	+ 9,9	+ 1,1

^a Schätzung

^b Schätzung

k.A. keine Angaben

⁴ Angaben zum Jahr 2008 fehlen

Der im Vergleich zu anderen EU-Mitgliedstaaten sehr große Anteil klein strukturierter Aquakulturbetriebe in Deutschland geht auch aus den Angaben von OLESEN & NICOLAJSEN (2009) hervor. Demnach beträgt der Anteil der Aquakulturbetriebe mit einem Produktionsumfang von weniger als 5 t / a in Deutschland 93,7 %. In Finnland, Spanien, Frankreich und im Vereinigten Königreich beträgt dieser Anteil 27,5 %, 26,2 %, 35,9 % respektive 61,6 %.

Aus den Zahlen wird deutlich, dass in Bezug auf das Jahr 2008 die Aquakultur hierzulande mit einem Ertrag von circa 44.000 t den größten Anteil am Gesamtaufkommen der Fischerei hat. Die größte Veränderung im Sinne einer Zunahme gegenüber der Vorjahrserhebung verzeichnete die Sparte Kreislaufanlagen (13 %). Dahingegen sank die Produktionsmenge aus Netzgehegeanlagen um 40 %. Auch die Karpfenteichwirtschaft verzeichnete einen leichten Rückgang um 2,9 %. Der Rückgang der Produktionserträge aus der Karpfenteichwirtschaft führt BRÄMICK (2009) im Übrigen insbesondere auf Verluste durch KHV-Infektionen zurück.

Der Wert der in der Süß- und Brackwasseraquakultur aufgezogenen Fische betrug in Deutschland für das Jahr 2008 circa 200 Mio. € (BRÄMICK, 2009). Dies entsprach, bezogen auf die gesamte Aquakulturproduktion, einer Wertschöpfung von 4,55 € / kg. Die geschätzten Erlöse für die Salmoniden betragen im gleichen Jahr 137 Mio. € (5,71 € / kg).

Im Jahr 2008 wurden nach Angabe von BRÄMICK (2009) mindestens 74.000 t Süßwasserfische nach Deutschland eingeführt. Dem steht ein Gesamtertrag aus der Aquakultur und der Fluss- und Seenfischerei von 47.326 t im Jahr 2008 in Deutschland gegenüber. Die Regenbogenforelle dominiert unter den eingeführten Fischarten. Das Einfuhrvolumen entsprach in etwa der Höhe der heimischen Speiseforellenproduktion (ca. 22.000 t).

Weichtiere werden in Deutschland nur in den Bundesländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein in Aquakultur produziert. Zahlen über die Erträge der Muschel-aquakultur sind in den Jahresberichten des Staatlichen Fischereiamtes Bremerhaven (FISCHERBLATT, 2009a) und des LLUR (FISCHERBLATT, 2009b) enthalten. Demnach lag der Ertrag im Jahr 2008 mit insgesamt 6.896 t deutlich unter dem Vorjahresniveau. Das traf noch deutlicher auf den Gesamterlös zu. Nach Angabe der LANDESREGIERUNG SCHLESWIG-HOLSTEIN (2010) ist der seit Jahren

ausbleibende natürliche Brutfall Grund für die rückläufige Entwicklung. Saatmuscheln müssen aus dem Grund kostenintensiv zugekauft werden. In einem Aquakulturbetrieb in Schleswig-Holstein werden Pazifische Austern kultiviert, Ertragszahlen liegen jedoch nicht vor (LLUR, 2009).

In Bezug auf die Haltung von Krebstieren in Teichwirtschaften liegen keine konkreten Zahlen vor. Die Zahl der Betriebe, die eine nennenswerte Produktion von Flusskrebse vorweisen können bzw. Flusskrebse als Besatztiere produzieren, ist in Deutschland gering (ARZBACH, 2010). Tropische Riesengarnelen wurden und werden in Deutschland in wenigen marinen Aquakulturanlagen zu Konsumzwecken kultiviert (FISCHMAGAZIN 2009; THON, 2006). Produktionszahlen liegen jedoch nicht vor.

2.1.2.2 Struktur der Aquakultur in Deutschland und Ausblick

Traditionell wurden Salmonidenspezies hierzulande in kleinen Erdteichen im Durchlaufverfahren gehalten. Nach dem Zweiten Weltkrieg fand eine Intensivierung der Forellenhaltung in Deutschland statt. Heutzutage werden Salmoniden vor allem in größeren Teichen, die häufig zumindest teilbetoniert sind, produziert. Seit den 1970er Jahren werden Forellen außerdem in zunehmendem Maße in Fließkanälen und Netzgehegen produziert. Die fortschreitende Futtermittelentwicklung und auch der Einsatz von Belüftungssystemen haben zu einer weiteren Entwicklung und Intensivierung der Forellenproduktion in Deutschland geführt (RÖSCH, 1998). Nachdem die bereits in den 1970er-Jahren erprobte Kreislaufhaltung von Forellen sich nicht hat durchsetzen können (RÖSCH, 1998; STEFFENS, 1998), stellt die ab den 2000er-Jahren zunehmende Produktion von Forellen in Teilkreislaufanlagen in Deutschland eine neue Entwicklung und eine weitere Intensivierung der Forellenproduktion dar (BRÄMICK, 2006 & TAUTENHAHN, 2008). HOFER (1999) räumt der Forellenaquakulturwirtschaft in Deutschland durchaus eine Chance ein, künftig im europäischen und globalen Wettbewerb bestehen zu können. Voraussetzung dafür ist jedoch nach seiner Einschätzung, dass die hiesige Vermarktungsstruktur (Direktvermarktung, Vermarktung an den Einzelhandel und die Gastronomie) bestehen bleibt. Gemäß seinen Angaben vermarkten deutsche Forellenproduzenten circa 80 % direkt an den Endverbraucher und lediglich 20 % an Großhändler.

Die Produktion von Biofischen in Aquakultur entwickelt sich allmählich in Deutschland, hat sich jedoch noch nicht nachhaltig etablieren können (FRAMIAN BV, 2009a).

Die Karpfenteichwirtschaft wird hierzulande fast ausschließlich und extensiv in Teichwirtschaften, die häufig über große Wasserflächen verfügen, betrieben (GELDHAUSER & LUKOWICZ, 1998; BRÄMICK, 2009). Insbesondere die Bewirtschaftung von Teichen in der Karpfenteichwirtschaft hat zur Entstehung von Kulturlandschaften beigetragen (FÜLLNER, 2008). In der Karpfenteichwirtschaft werden neben Karpfen verschiedene Beifischarten zu Konsum-, Besatz- oder Zierzwecken produziert, wie z. B. Schleie, Graskarpfen, Zander, Hecht, Goldorfe und Goldfisch (HOFFMANN, 1987; GELDHAUSER & LUKOWICZ, 1998). Die Haupterzeugung findet in den Bundesländern Bayern, Sachsen und Brandenburg statt. Die Betriebe in den Neuen Bundesländern sind dabei in der Regel großflächiger strukturiert. In Bayern befinden sich dahingegen circa zwei Drittel aller Neben- und Zuerwerbsbetriebe (BRÄMICK, 2009). Eine Intensivierung der Karpfenproduktion fand insbesondere seit Ende der 1960er-Jahre in den Neuen Bundesländern statt, wo Besatzkarpfen in Warmwasserkreislaufanlagen produziert wurden. Die meisten dieser Anlagen wurden jedoch nach der Wiedervereinigung stillgelegt (KNÖSCHE, 1998). Eine neue Entwicklung in der Karpfenteichwirtschaft stellt das Teich-in-Teich-System zur Nutzung der Wärmekapazitäten der Teichkörper und zur Vermeidung von Fressschäden durch Fisch fressende Vögel dar (RÜMMLER et al., 2007; BRÄMICK, 2009).

Acht Aquakulturbetriebe kultivieren Konsummuscheln auf Muschelkulturflächen und Besatzmuscheln an Langleinsystemen in ausgewiesenen Bereichen des niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Wattenmeers (NIEDERSÄCHSISCHE MUSCHELFISCHER GBR, 2010a & 2010b).

Nur wenige teichwirtschaftliche Betriebe produzieren Flusskrebse im Haupterwerb. In einigen Karpfenteichwirtschaften werden Flusskrebse als Beifische gehalten. Die wichtigsten Flusskrebsarten, die hierzulande in Aquakultur kultiviert werden, sind Edelkrebse, Kamberkrebse und Signalkrebse (RUTH, 1998; ARZBACH, 2010).

Seit den 1980er-Jahren werden in Deutschland Fische in Kreislaufanlagen produziert (KNÖSCHE, 1998; WEDEKIND, 2008). Diese Anlagen dienen der Produktion

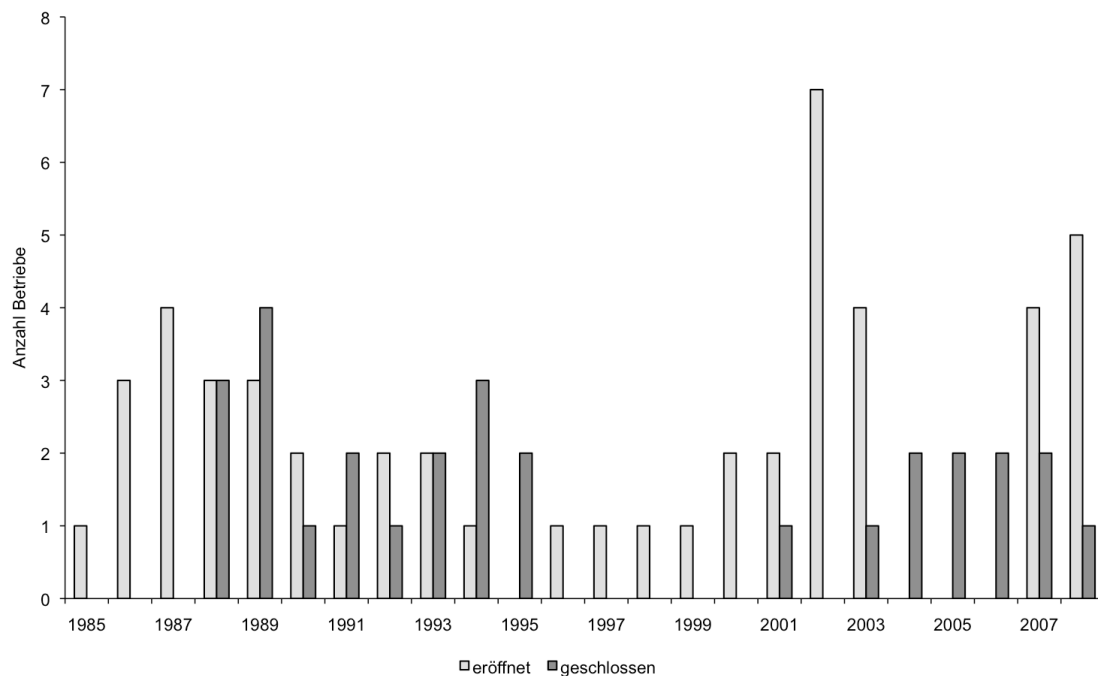
von Speise-, Besatz- oder auch Zierfischen. Zu Beginn der Etablierung dieses Produktionsverfahrens in Deutschland wurden vor allem hochpreisige Fische, z. B. der Europäische Aal, in Kreislaufsystemen produziert (KOOPS, 1984; WEDEKIND, 2008). Das Kreislaufverfahren ermöglicht aufgrund der Wiederbenutzung des Wassers eine standortflexible Produktion von Fischen unter eingeschränkten Wasserressourcen bei vergleichsweise hohen Wassertemperaturen und Besatzdichten. Die Heizkosten sind bei adäquater Isolierung wegen der langen Verweildauer des Wassers im Vergleich zu Durchlaufverfahren relativ gering (WEDEKIND, 2008).

Die erforderlichen Technologien und der damit verbundene hohe Kapitalbedarf sowie Vermarktungsprobleme sind als Nachteile dieser Form der Aquakultur zu nennen (WEDEKIND, 2008). Ferner sind die aus betriebswirtschaftlichen Gründen erforderlichen hohen Besatzdichten immer mit haltungsbedingten, krankheitshygienischen und technischen Risiken verbunden. Daher bedarf es entsprechender Kenntnisse und Fähigkeiten des Betreibers, nicht nur in Bezug auf die Fischhaltung, sondern auch aus technischer Sicht (LUKOWICZ, 1998). Darüber hinaus steht eine intensive Fischhaltung zwangsläufig im Fokus der Tierschutzkritik (KLEINGELD, 2005).

Abbildung 2.8 zeigt den Verlauf der seit 1985 eröffneten und wieder geschlossenen Kreislaufanlagen. Daraus geht deutlich hervor, dass die Entwicklung sich wellenförmig gestaltet. Nach 1985 wurden insgesamt 50 Kreislaufanlagen eröffnet, von denen jedoch 29 aus wirtschaftlichen Gründen wieder geschlossen wurden. BRÄMICK (2009) berichtet im Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei über 30 Kreislaufanlagen, die 2008 gemeldet wurden. Allerdings wurden in dem Jahresbericht auch Teilkreislaufanlagen und Teich-in-Teich-Systeme zur Produktion von Besatzkarpfen berücksichtigt.

Die seit 2007 anlaufende Welle der Neuerrichtungen ist vor allem auf die Kombination von Kreislaufanlagen mit Biogasanlagen zurückzuführen, wobei die Abwärme der Biogasanlagen zur Aufheizung des Kreislaufwassers genutzt wird (BRÄMICK, 2009; WEDEKIND, 2008 & 2009). Derzeit werden verschiedene Fischarten, wie z. B. Europäische Aale, Europäische Welse, Störe, Zander, verschiedene Zierfischarten, aber auch tropische Riesengarnelen in Kreislaufanlagen produziert (WEDEKIND, 2008; BRÄMICK, 2009; FISCHMAGAZIN, 2009).

Abbildung 2.8 Errichtung und Schließung von Kreislaufanlagen in Deutschland seit 1985 (Daten: WEDEKIND, 2008)



Die Daten zur Aquakulturentwicklung und zum Status quo der Aquakultur in Deutschland belegen, dass Produktionserträge hierzulande nicht dem globalen Trend gleichkommen, sondern eine Stagnierung zu beobachten ist. Lediglich im Falle der Kreislaufanlagen kann eine ansteigende Tendenz auf niedrigem Niveau beobachtet werden.

2.1.2.3 Strukturdaten aus der Binnenfischereierhebung 2004

Das AgrStatG in der Fassung von 2002 und die Verordnung (EG) Nr. 788/96 fordern die Erhebung von Daten über die Struktur der Binnenfischerei. Die Binnenfischereierhebung wird etwa alle zehn Jahre als Sondererhebung zur Landwirtschaftszählung durchgeführt. Die statistischen Landesämter führen die Erhebung im Auftrag des Statistischen Bundesamts durch.

Die letzte Binnenfischereierhebung fand im Jahr 2004 statt. Dabei bezogen sich die geforderten Angaben zur Erwerbsform und Rechtsstand des Betriebsinhabers auf den Stand zum Zeitpunkt der Erhebung (2004). Die Angaben zu den Produktions-

einheiten, zu den Fischarten, zur Betriebsstruktur und Vermarktung, zu den Arbeitskräften etc. bezogen sich auf das Produktionsjahr 2003 (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2005). Weitere Binnenfischereierhebungen fanden in 1962, 1972, 1982 und 1994 statt. Alle nachfolgenden Angaben beziehen sich auf den Bericht des STATISTISCHEN BUNDESAMTES (2005) zur Binnenfischereierhebung 2004.

Im Rahmen der Binnenfischereierhebung 2004 wurden Aquakulturbetriebe erfasst, die Fischhaltung oder Fischzucht zu Erwerbszwecken betreiben. Die Erfassungsgrenze lag für die Salmonidenproduktion bei einer Erzeugungswasserfläche von mindestens 100 m². Im Falle von Cyprinidenhaltungen betrug die Erfassungsgrenze mindestens 5.000 m² Teichfläche. In technischen Einrichtungen (z. B. Kreislaufanlagen) mussten jährlich mindestens 1.000 kg Fisch erzeugt werden, um bei der Erhebung berücksichtigt zu werden.

Zweck der Binnenfischereierhebung ist die Ermittlung von Betriebsstrukturen. Die Informationen sollen eine Grundlage für politische Entscheidungen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene bilden.

Die Daten wurden mittels schriftlicher Befragung der Betriebe erfasst. Eine Auskunftsverpflichtung bestand nach § 93 Abs. 2 Nr. 1 AgrStatG. Die Ermittlung der Aquakulturbetriebe erwies sich in den meisten Bundesländern als sehr aufwändig, da aktuelle und vollständige Verwaltungsdatenquellen nicht vorlagen.

Erfassungsfehler konnten nicht ausgeschlossen werden. Nach Auffassung des Statistischen Bundesamtes war jedoch für die meisten Bundesländer davon auszugehen, dass es keine gravierende Untererfassung gegeben hat. Für Baden-Württemberg konnte nicht sicher geschlussfolgert werden, dass es keine Untererfassung gegeben hat und die Daten eine ausreichende Qualität vorweisen. Im Falle von Nordrhein-Westfalen und Bayern war von einer Untererfassung auszugehen.

Tabelle 2.6 stellt die gemäß der Binnenfischereierhebung 2004 erfasste Zahl der Aquakulturbetriebe in Deutschland dar. Insgesamt 3.370 Aquakulturbetriebe konnten erhoben werden. Aufgrund der Erfassungsgrenze wurden jedoch zahlreiche Hobbyhaltungen bzw. Neben- und Zuerwerbsbetriebe offensichtlich nicht ermittelt. Daher sind die Zahlen deutlich niedriger, als die im Jahresbericht über die Binnenfischerei (BRÄMICK, 2009) für das Jahr 2008 angegeben werden.

Tabelle 2.6 Aquakulturbetriebe und Erzeugungsart in Deutschland, 2003 (Daten: STATISTISCHES BUNDESAMT, 2005)

	Betriebe mit		Betriebe, die ihre Fische		
	Teichwirtschaft und/oder Fisch- zucht (ein- schließlich Be- hälterhaltung)	Netzge- hegehal- tung	aus- schließ- lich	über- wiegend	nicht über- wiegend
Baden-Württemberg	193	-	144	66	56
Bayern	2.441	4	999	718	790
Berlin	-	-	-	-	-
Brandenburg	48	2	37	90	16
Bremen	-	-	-	-	-
Hamburg	-	-	5	-	1
Hessen	71	2	20	26	27
Mecklenburg-Vorpommern	11	-	12	30	-
Niedersachsen	93	7	36	46	23
Nordrhein-Westfalen	-	-	13	31	46
Reinland-Pfalz	48	-	18	10	31
Saarland	3	-	-	-	-
Sachsen	149	1	41	81	28
Sachsen-Anhalt	13	3	-	-	-
Schleswig-Holstein	108	5	65	36	35
Thüringen	74	-	30	33	12
Deutschland	3.343	27	1.437	1.182	1.075

Im Rahmen der Binnenfischereierhebung wurden in Bayern mit großem Abstand die meisten Aquakulturbetriebe erfasst. Insgesamt 1.437 Betriebe (38,9 % aller Fischereibetriebe) gaben an, ihre Fische ausschließlich selbst zu erzeugen. In weiteren 32,0 % der Aquakulturbetriebe wurden die Fische mit einem Zukaufsanteil weniger als 50 % überwiegend selbst erzeugt. Bei Betrieben, die angegeben haben, dass sie nicht überwiegend Fische selbst erzeugen (29,1 %), betrug der Zukaufsanteil mehr als 50 %.

In Bezug auf die Vermarktung überwiegt die Direktvermarktung. Insgesamt 69,2 % der Betriebe mit Teichwirtschaft und / oder Fischzucht gaben an, ihre Speisefische

direkt zu vermarkten. 34,2 % der Betriebe vermarkteten die Speisefische an den Einzelhandel. Lediglich 13,0 % brachten ihre Speisefische über den Großhandel in Verkehr. Satzfische wurden überwiegend ebenfalls direkt vermarktet (19,0 % der Betriebe). Insgesamt 12,3 % der Betriebe vermarkteten Satzfische an andere Fischereibetriebe und in 13,7 % der Betriebe wurden Besatzfische für freie Gewässer produziert.

3.343 Aquakulturbetriebe in Deutschland beschäftigten nach Daten der Binnenfischereierhebung 2004 insgesamt 6.064 Personen, davon 1.167 in Vollbeschäftigung. Bei den Einzelunternehmen waren 83,8 % der Arbeitskräfte Familienangehörige.

In 3.284 teichwirtschaftlichen Betrieben wurden nach den Erhebungsdaten insgesamt 22.377 Teiche bewirtschaftet (6,8 Teiche pro teichwirtschaftlicher Betrieb). Die für die Aquakultur genutzte Wasserfläche betrug 24.258 ha. Das Produktionsvolumen wurde mit 13,275 t für Speisefische und 6.562 t für Besatzfische ermittelt. In Netzgehegeanlagen wurden insgesamt 211 t Speise- und Besatzfische produziert.

Das Inverkehrbringen lebender Fischen ist in Bezug auf die vorliegende Arbeit von großer Bedeutung, da von Lebendfischbewegungen ein hohes Risiko der Verschleppung von Fischseuchen ausgeht (siehe auch Kapitel 2.3 und 2.5). Insgesamt 618 teichwirtschaftliche Betriebe und sieben Betriebe mit Netzgehegehaltung gaben im Rahmen der Binnenfischereierhebung 2004 an, Besatzfische abzugeben. Darüber hinaus zeigten 39 Fluss- und Seenfischereibetriebe an, ebenfalls Besatzfische abzugeben. Gemäß der FischSeuchV gelten Betriebe, die Fische lebend und nicht zur unmittelbaren Verwendung als Lebensmittel abgeben, als genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe, auch wenn es sich dabei um aus Wildtierpopulationen entnommenen Fische handelt.

Im Rahmen der Erhebung gaben 1.424 Betriebe an, Salmoniden zu produzieren. Weit mehr Betriebe (2.216) hielten Cypriniden in Aquakultur, während in 636 Betrieben andere Fischarten als Salmoniden oder Cypriniden kultiviert wurden. Insgesamt 59 Betriebe zeigten an, Fische nur in Behälteranlagen zu kultivieren. Bei den Behälteranlagen handelte es sich gemäß den Ausfüllhinweisen zur Binnenfi-

schereierhebung 2004 um Anlagen, in denen Fische bei hohen Besatzdichten im Kreislauf gehalten werden.

2.1.3 Die Aquakultur im Bundesland Niedersachsen

2.1.3.1 Produktionsentwicklung der Aquakultur in Niedersachsen

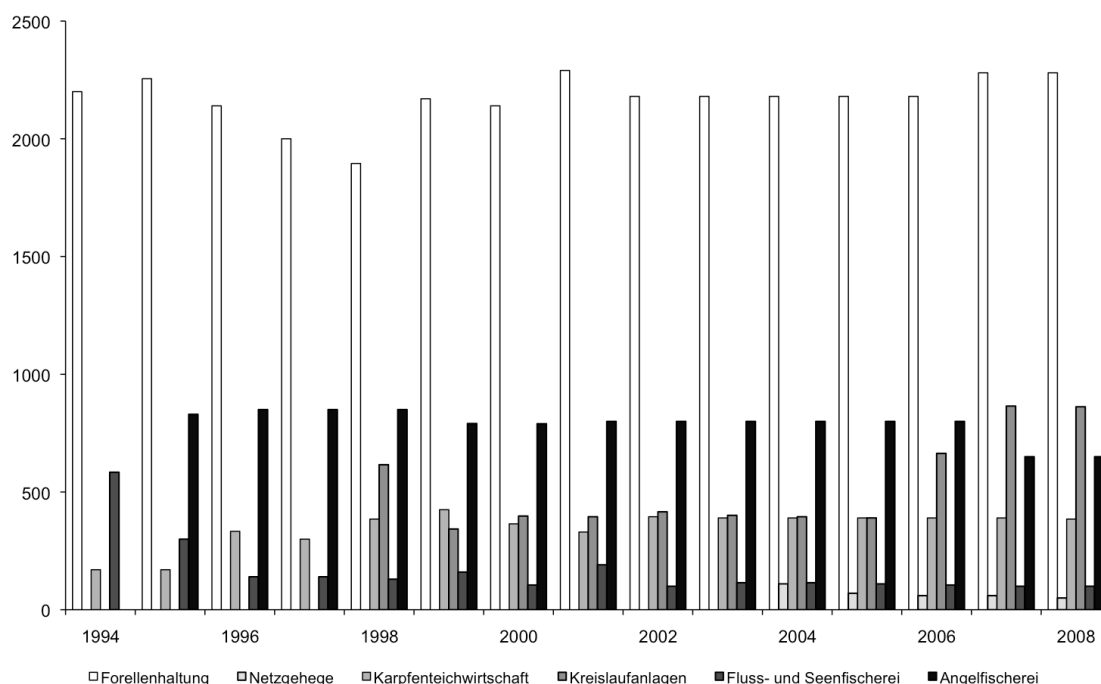
Seit 1995 stehen in den Jahresberichten zur Deutschen Binnenfischerei Daten zur Produktion von Fischen in der Aquakultur für Niedersachsen zur Verfügung (LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009). Abbildung 2.9 zeigt den Verlauf der Erträge der niedersächsischen Fischerei zwischen 1994 und 2008. Daten zu Kreislauf- und Netzgehegeanlagen werden erst seit 1998 respektive 2004 erfasst.

Aus der Abbildung 2.9 geht hervor, dass die jährlichen Erträge der Forellenhaltung in dem Zeitabschnitt ab 1994, bis auf einen Rückgang zwischen 1996 und 1998, als relativ stabil zu betrachten sind. Die Forellenhaltung ist mit Abstand die wichtigste Sparte der Aquakultur in Niedersachsen, wobei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden muss, dass bei der Erfassung der Zahlen auch Nebenfischerträge der Durchlaufanlagen berücksichtigt wurden. In dem Zeitraum 1994 bis 2008 betrug der Jahresdurchschnitt der Salmonidenproduktion in Durchlaufanlagen 2.170 t / a.

Daten zur Netzgehegehaltung liegen erst seit 2004 vor. Die Forellenhaltung in Netzgehegen scheint eher rückläufig und von geringer Bedeutung zu sein. Die Jahresdurchschnittsproduktion in Netzgehegen lag für Niedersachsen bei 70,0 t / a.

Die Erträge der Karpfenteichwirtschaft sind auf einem marginalen Niveau kaum einer auffälligen Fluktuation unterlegen. Es werden in Niedersachsen jährlich durchschnittlich 347,2 t Karpfen und Nebenfische in Teichwirtschaften produziert.

Abbildung 2.9 Fischereierträge in Niedersachsen nach Angaben aus den Jahresberichten „Binnenfischerei“ zwischen 1994 und 2008, Angaben in t (Daten: LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009)



Dahingegen weist die Kreislaufaquakultur für Niedersachsen seit 2006 eine ansteigende Tendenz vor, die auch auf die zunehmende Zahl von mit Biogasanlagen kombinierten Kreislaufsystemen und Teilkreislaufanlagen für Forellen zurückzuführen ist (siehe Kapitel 2.1.2.2). Der Jahresproduktionsdurchschnitt lag zwischen 1998 und 2008 bei 522,3 t / a.

Zur Vervollständigung wird auch der Verlauf der Erträge aus der beruflichen Fluss- und Seenfischerei und der Angelfischerei zwischen 1994 und 2008 dargestellt. Die Fluss- und Seenfischerei ist in Niedersachsen von geringer Bedeutung. Der durchschnittliche Jahresertrag liegt bei lediglich 166,3 t / a. Die Angelfischerei weist seit 1995 dahingegen einen deutlich höheren Jahresertrag mit 790,1 t / a vor.

Abbildung 2.10 Anteilige Fischereierträge (Jahresdurchschnitt)^{5,6,7} in Niedersachsen nach Angaben aus den Jahresberichten „Binnenfischerei“ zwischen 1994 und 2008 (Daten: siehe Abbildung 2.9)

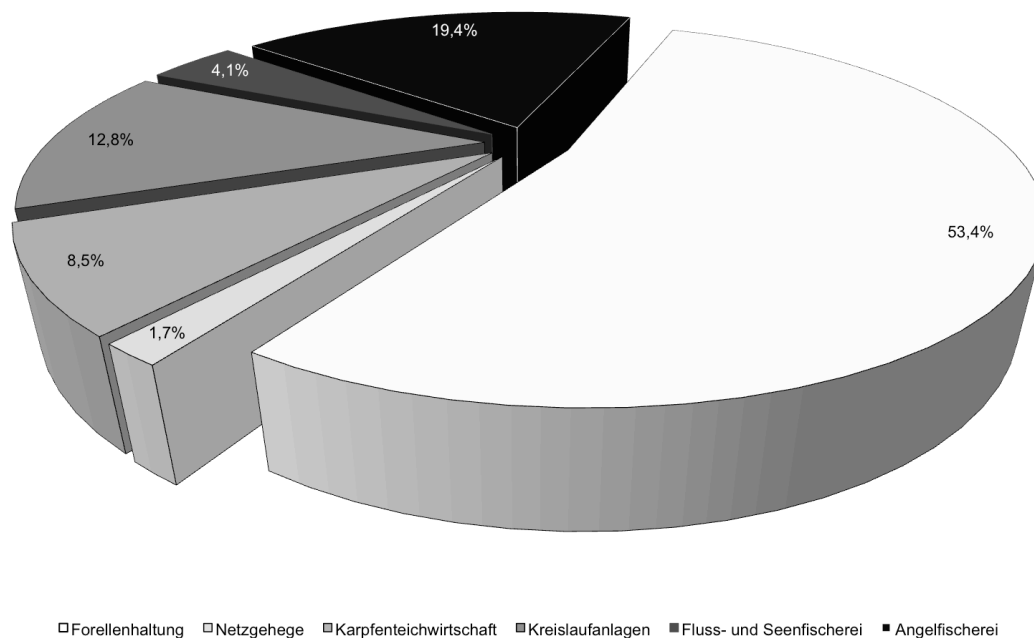


Abbildung 2.10 gibt die Verteilung der jeweils durchschnittlichen Jahresertragsmengen aus der niedersächsischen Fischerei graphisch wieder und macht deutlich, dass bei langjähriger Betrachtung die Forellenhaltung in Niedersachsen die wichtigste Form der Aquakultur darstellt.

2.1.3.2 Status quo der Aquakultur in Niedersachsen

Im Bundesland Niedersachsen befinden sich nach Angaben von BRÄMICK (2009) insgesamt 84 Fischereibetriebe im Haupterwerb und schätzungsweise 2.370 Betriebe, die Fischerei im Zu- oder Nebenerwerb betreiben. Der Autor differenziert dabei nicht zwischen Aquakulturbetrieben und Betrieben der Fluss- und Seenfischerei. Bei den Angaben für Niedersachsen handelt es sich grundsätzlich um Schätzungen, da insbesondere die Zahl der Neben- und Zuerwerbsbetriebe nicht exakt zu ermitteln war.

In 52 im Haupterwerb und 1.000 im Neben- bzw. Zuerwerb betriebenen Durchlaufanlagen wurden im Jahr 2008 1.600 t Speiseforellen, 455 t Satzforellen sowie 225 t

⁵ Netzgehege: Daten liegen seit 2004 vor

⁶ Kreislaufanlagen: Daten liegen seit 1998 vor

⁷ Angelfischerei: Daten liegen seit 1995 vor

Nebenfische erzeugt. Die erwirtschafteten Erlöse betragen insgesamt circa 14,9 Mio. € (6,54 € / kg). Die Gesamtdarstellung der Produktionserträge aus Durchlaufanlagen beinhaltet neben Salmoniden auch andere Spezies, die in diesen Anlagen kultiviert werden. Bei deutschlandweiter Betrachtung nimmt Niedersachsen in Bezug auf die Durchlaufanlagen nach Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen mit 2.280 t den vierten Platz im Produktionsranking ein. In Niedersachsen produzierten darüber hinaus drei Aquakulturbetriebe circa 50 t Forellen in Netzgehegeanlagen.

Zehn Haupt- und etwa 1.300 Neben- bzw. Zuerwerbsbetriebe kultivierten Fische in Karpfenteichwirtschaften. Die teichwirtschaftliche Nutzfläche betrug für Niedersachsen im Jahr 2008 insgesamt 2.100 ha. Diese karpfenteichwirtschaftlichen Betriebe produzierten 2008 insgesamt 260 t Speisekarpfen, 110 t Satzkarpfen sowie 15 t Nebenfische und erwirtschafteten Erlöse in Höhe von 1,9 Mio. € (4,94 € / kg). Der Produktionsumfang ist mit 385 t im bundesweiten Vergleich als marginal zu bezeichnen.

Im Jahr 2008 produzierten neun niedersächsische Anlagen 747 t Europäische Aale sowie 115 t Europäische Welse in Kreislauf- und mit Warmwasser beschickten Teilkreislaufanlagen. Bei Betrachtung der Produktion von Fischen in Kreislaufsystemen, steht Niedersachsen mit einem Anteil von 60,2 % an der Gesamtproduktion in Deutschland (1.431 t) deutlich an der Spitze.

2.1.3.3 Strukturdaten aus der Binnenfischereierhebung 2004 für Niedersachsen

Das NIEDERSÄCHSISCHE LANDESAMT FÜR STATISTIK veröffentlichte 2005 Daten zur Binnenfischereierhebung 2004 in Bezug auf Niedersachsen. Demnach bewirtschafteten 105 Fischereibetriebe, und davon lediglich 44 Haupterwerbsbetriebe, niedersächsische Gewässer. Diese Daten unterscheiden sich erheblich von den Daten von BRÄMICK (2009). Auf die möglichen Gründe der großen Unterschiede wurde unter Kapitel 2.1.2.3 bereits eingegangen. 372 Beschäftigte waren im Jahr 2004 in der niedersächsischen Fischerei tätig, davon 121 vollbeschäftigt, 198 teilzeitbeschäftigt und 53 nicht ständig beschäftigt.

Insgesamt 86 Betriebe (82 %) bewirtschafteten in Niedersachsen 1.357 Teiche mit einer Wasserfläche von 686 ha. Von diesen Anlagen betrieben 40 ausschließlich Salmonidenproduktion und 13 ausschließlich Karpfenproduktion. 33 Betriebe ga-

ben an, mehrere Fischarten zu erzeugen. Die wichtigsten erzeugten Fischarten waren Regenbogenforelle (676,3 t), Europäischer Aal (299,2 t) und Karpfen (74,6 t).

2.1.3.4 Ausblick

Die Daten zur Aquakulturentwicklung und zum Status quo der Aquakultur in Niedersachsen belegen, dass die Produktionserträge nicht dem globalen Trend gleichkommen, sondern wie für Deutschland eine Stagnierung zu beobachten ist. Für Niedersachsen kann nur im Falle von Kreislaufanlagen eine ansteigende Tendenz beobachtet werden.

Die LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2009a) gibt an, dass es im wasserreichen Flächenland Niedersachsen noch ein erhebliches Potenzial zur nachhaltigen Optimierung und zum Ausbau der Wirtschaftsform Aquakultur gibt.

Die Behörden und die Fischereiberatung werden in Niedersachsen gehäuft mit Anfragen zur Ausarbeitung von Investitionskonzepten zur Forellenproduktion in Teilkreislaufanlagen nach dänischem Prinzip (BRÄMICK, 2007; LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN, 2009b) konfrontiert. Diese Teilkreislaufsysteme sollen mit einem vergleichsweise hohen technischen Aufwand vorrangig mit Grundwasser und mit hohen Wasserzirkulationsraten betrieben werden. Einige Projekte zur Forellenproduktion in Teilkreislaufanlagen wurden bereits in Niedersachsen realisiert (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN, 2009b).

2.2 Fischseuchengesetzgebung

Das Regelwerk zur Verhütung und Bekämpfung von Fischseuchen umfasst sowohl Vorschriften auf EU-Ebene als auch nationale Vorschriften. Weil die Organe der EU supranationales Recht setzen und die nationalen Vorschriften unmittelbar beeinflussen können, werden die Rechtsgrundlagen der EU zuerst vorgestellt.

Sofern nicht anders erwähnt, beziehen sich die Angaben in den Kapiteln 2.2.1 und 2.2.2 auf die Inhalte der unter Kapitel 9 aufgeführten Rechtsvorschriften.

2.2.1 Vorschriften der EU

Bereits im Jahr 1968 wurde eine Entschließung des Rates über die gemeinsamen Maßnahmen, die im Veterinärbereich zu ergreifen sind, erlassen. Man hatte erkannt, dass sich der Handel und Verkehr mit Tieren und deren Erzeugnissen durch die Einsetzung des Gemeinsamen Marktes intensiviert hatten. Ferner war eine zunehmende Konzentration der Erzeugung und Verteilung festzustellen (BRÜHANN, 1983). Aufgrund der damit verbundenen gesundheitlichen Risiken galten gemäß der Entschließung folgende Grundprinzipien:

- Sicherung eines ausreichenden Schutzes der Gesundheit von Menschen und Tieren in der Gemeinschaft,
- Anwendung genau definierter gemeinschaftlicher Regeln im Veterinärbereich, wodurch die Hemmnisse im Verkehr mit Tieren und Erzeugnissen tierischer Herkunft verringert werden und die
- Durchführung von Maßnahmen zur Bekämpfung von Tierseuchen, um die Verluste der Landwirtschaft der Gemeinschaft und die öffentlichen Ausgaben zu verringern, die durch Tierseuchen entstehen.

Es sollten vor allem wirksame Maßnahmen zur Beschleunigung der Harmonisierung getroffen werden.

Im Anhang D („Weitere Vorschläge, die später ausgearbeitet werden“) der Entschließung werden Fische, Weichtiere und Schalentiere sowie Erzeugnisse aus Fisch, Weich- und Schalentieren genannt.

Um gemeinschaftliche Maßnahmen, z. B. zur Prävention und Bekämpfung von Tierseuchen auf EU-Ebene, einzuführen, erlassen der Europäische Rat und die Europäische Kommission z. B. Verordnungen, Richtlinien und Entscheidungen, die

entweder einen direkten oder indirekten rechtsverbindlichen Charakter haben. Als weitere Handlungsformen des sekundären Gemeinschaftsrechts gelten Empfehlungen und Stellungnahmen, die jedoch nicht rechtsverbindlich sind. Verordnungen der EG sind in allen Mitgliedstaaten der Gemeinschaft unmittelbar rechtsverbindlich. Verordnungen werden insbesondere dann erlassen, wenn es um einen einheitlichen Standard in den Mitgliedstaaten geht. Dahingegen sind Richtlinien der EG nur in Bezug auf die Zielsetzung verbindlich. Sofern vorgesehen, bedarf es der Umsetzung von EG-Richtlinien in nationales Recht, bevor eine Rechtsverpflichtung bestehen kann. Entscheidungen der EG sind für juristische oder natürliche Personen verbindlich, an die sie adressiert sind.

2.2.1.1 Richtlinien 91/67/EWG, 93/53/EG und 95/70/EG

Erst im Jahr 1991, 23 Jahre nach der Entschließung des Rates über die gemeinsamen Maßnahmen, die im Veterinärbereich zu ergreifen sind, wurde erstmalig eine Richtlinie zu seuchenhygienischen Vorschriften mit Verbindung zur Aquakultur erlassen.

Die Richtlinie 91/67/EWG betreffend die tierseuchenrechtlichen Vorschriften für die Vermarktung von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur trat am 04.02.1991 in Kraft und war gemäß Art. 29 bis 31.12.1992 in nationales Recht umzusetzen. Im Laufe der Jahre wurde die Richtlinie 91/67/EWG durch die Richtlinien 93/54/EWG, 95/22/EG, 97/79/EG und 98/45/EG sowie durch die Verordnung (EG) Nr. 806/2003 geändert. Die Richtlinie 91/67/EWG wurde mit Wirkung vom 1. August 2008 aufgehoben.

Die Richtlinie 91/67/EWG legte die tierseuchenrechtlichen Vorschriften für die Vermarktung von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur fest. Das Inverkehrbringen von Tieren und anderen Erzeugnissen aus Aquakulturbetrieben innerhalb der Gemeinschaft wurde im Kapitel 2 geregelt. Insbesondere wurden Vorschriften zum innergemeinschaftlichen Verbringen und zur Zulassung von Fischhaltungsbetrieben oder Gebieten als seuchenfrei in Bezug auf bestimmte Krankheiten erlassen.

Im Anhang A der Richtlinie 91/67/EWG wurden Fisch-, Weichtier- und Krebstierkrankheiten und die zugehörigen empfänglichen Arten nach Bekämpfungspriorität in drei Listen aufgeführt. Liste I enthielt Krankheiten, die als exotisch für die Ge-

meinschaft eingestuft wurden und zu großen Verlusten führen konnten. Die Bekämpfungspriorität war hoch, da eine sofortige Tilgung ihre Verbreitung verhindern konnte (BAUR & RAPP, 2003). Tötungs- und Sanierungsmaßnahmen mussten gemäß der Richtlinie 91/67/EWG in Verbindung mit der Richtlinie 93/53/EG bei Ausbruch einer Liste I-Erkrankung zwingend durchgeführt werden. Während des in Kraft seins der Richtlinie 91/67/EWG war nur die ISA in der Liste I eingestuft. Die Liste II enthielt Krankheiten mit hohen möglichen Mortalitätsraten, die in der Gemeinschaft nicht exotisch waren und mit praktikierbaren Möglichkeiten bekämpft werden konnten. Die Fischseuchen VHS und IHN sowie die Weichtierkrankheiten Bonamiose und Marteilliose waren in der Liste II aufgeführt. Eine zwingende Tötung und Bestandssanierung war im Ausbruchsfall jedoch nicht vorgesehen. Die Liste III enthielt schließlich eine Reihe von Krankheiten mit wirtschaftlich geringerer Bedeutung, wie z. B. die IPN. In Bezug auf die Liste III-Krankheiten war es den Mitgliedstaaten freigestellt, eigene Bekämpfungsprogramme von der EU genehmigen zu lassen. In Deutschland wurde die Durchführung eines entsprechenden Programms nicht beantragt.

Kapitel 3 regelte die Einfuhr von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur aus Drittländern.

Im Zuge der Richtlinie 91/67/EWG wurden zahlreiche EG-Entscheidungen erlassen:

- Entscheidung 2001/183/EG mit Probenahmeplänen und Diagnoseverfahren zum Nachweis bestimmter Krankheiten
- Entscheidung 2003/466/EG zur Zonenbegrenzung und Diagnoseverfahren in Bezug auf die ISA
- Mehrere Entscheidungen mit Verzeichnissen der zugelassenen Gebiete und Fischhaltungsbetriebe
- Entscheidung 2004/453/EG zum Programmstatus hinsichtlich Liste III-Krankheiten
- Entscheidungen zu Einfuhr von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur aus Drittländern
- Entscheidungen mit Mustern für Transport- und Gesundheitsbescheinigungen

Zum Zeitpunkt der Aufhebung der 91/67/EWG im August 2008 führte die Entscheidung 2008/427/EG insgesamt 128 Fischhaltungsbetriebe und elf Gebiete in Deutschland als seuchenfrei in Bezug auf die VHS und / oder die IHN auf.

Die Richtlinien 93/53/EG (Fische) und 95/70/EG (Weichtiere) regelten die Bekämpfung von Krankheiten, die in den Listen des Anhangs A der Richtlinie 91/67/EWG aufgeführt sind. Diese Richtlinien wurden ebenfalls durch weitere Richtlinien und Entscheidungen geändert, die an dieser Stelle jedoch nicht aufgeführt werden.

Bereits bei Seuchenverdacht sollten gemäß der Richtlinie 93/53/EG in Verbindung mit der Richtlinie 91/67/EWG sofort Bekämpfungsmaßnahmen getroffen werden, die insbesondere die Verhütung der Verschleppung von Fischseuchenerregern (VHS, IHN und ISA) zum Ziel hatten. Die betroffenen Betriebe mussten unter amtliche Beobachtung gestellt werden und wurden gesperrt. Ferner bedurfte es der gründlichen epizootiologischen Untersuchung zur Vorbeugung einer Erregerversechleppung.

Gemäß der Richtlinie 95/70/EG war der Verdacht des Auftretens von Liste II-Weichtierkrankheiten, z. B. bei anormalen Mortalitäten, der zuständigen Behörde zu melden. Abklärungsuntersuchungen und epidemiologische Untersuchungen waren entsprechend einzuleiten. Die betroffenen Betriebe, Gebiete bzw. bewirtschafteten Muschelbänke mussten unter amtliche Beobachtung gestellt und gesperrt werden.

Die Richtlinien 93/53/EG und 95/70/EG wurden ebenfalls mit Wirkung vom 1. August 2008 aufgehoben.

2.2.1.2 Richtlinie 2006/88/EG

Die Richtlinie 2006/88/EG mit Gesundheits- und Hygienevorschriften für Tiere in Aquakultur und Aquakulturerzeugnisse und zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter Wassertierkrankheiten (im Folgenden „Aquakulturrichtlinie“ genannt) trat am 14.12.2006 in Kraft. Die Aquakulturrichtlinie löst die Richtlinien 91/67/EWG, 93/53/EG und 95/70/EG ab. Die Vorschriften der Aquakulturrichtlinie waren bis spätestens 01.05.2008 in nationales Recht umzusetzen und sind ab dem 01.08.2008 anzuwenden.

Die Richtlinie wurde durch die Richtlinie 2008/53/EG geändert. Mit der Änderung wurde die in der ursprünglichen Fassung noch als nicht exotische Krankheit gelistete SVC aus der Listung entfernt, da die Kriterien zur Listung nicht erfüllt wurden, weil die SVC als endemisch gilt und in den vergangenen 20 bis 25 Jahren keine größeren Verluste verursacht hatte.

Die Erwägungsgründe zur Aquakulturrichtlinie führen u. a. aus, dass die EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002) eine Strategie für die nachhaltige Entwicklung der Europäischen Aquakultur ausgearbeitet und Maßnahmen dargelegt hat, um im Aquakultursektor langfristig Arbeitsplätze zu schaffen, hohe Standards für Tiergesundheit und Tierschutz sowie Umweltschutzmaßnahmen zu fördern und den Sektor somit gesund zu gestalten (siehe Kapitel 2.1.1.2). Diese Vorgaben wurden bei der Erarbeitung der Aquakulturrichtlinie berücksichtigt. Ferner sollte mit der neuen Aquakulturrichtlinie dem Internationalen Gesundheitskodex für Wassertiere (Aquatic Animal Health Code) und dem Handbuch mit Normempfehlungen zu Untersuchungsmethoden (Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals) der OIE Rechnung getragen werden. Die Gesundheitsvorschriften auf Gemeinschaftsebene dienen der Gewährleistung einer rationellen Entwicklung des Aquakultursektors und der Steigerung seiner Produktivität. Derartige Vorschriften sind nach Auffassung der EU unter anderem notwendig, um die Vollendung des Binnenmarktes voranzutreiben und die Verbreitung von Infektionskrankheiten zu verhindern. Die Rechtsvorschriften sollten jedoch flexibel, an die Entwicklungen und die Diversität des Aquakultursektors angepasst sein.

Mit der Aquakulturrichtlinie werden alle Wassertiere und deren Lebensräume berücksichtigt, die den Gesundheitsstatus der Aquakulturtiere gefährden können.

Die Richtlinie ist in elf Kapitel unterteilt und beinhaltet darüber hinaus acht Anhänge. Die Aquakulturrichtlinie enthält

- a) Tiergesundheitsvorschriften für das Inverkehrbringen, die Einfuhr und Durchfuhr von Tieren aus Aquakultur und ihre Erzeugnisse,
- b) Mindestpräventivmaßnahmen zur Verbesserung der Sensibilisierung der zuständigen Behörden, der Betreiber von Aquakulturanlagen und anderer Beteiligter für Erkrankungen von Tieren in Aquakulturanlagen und ihrer Vorbereitung auf den Seuchenfall und

- c) Mindestbekämpfungsmaßnahmen für den Fall des Verdachts auf bestimmte Wassertierkrankheiten oder des Ausbruchs einer Seuche.

Im Vergleich zu der Richtlinie 91/67/EWG gibt es neue Vorschriften, die in Bezug auf die nationale Umsetzung unter Kapitel 2.2.2.4 noch näher erläutert werden. Alle Aquakulturbetriebe sind grundsätzlich registrierungspflichtig. Darüber hinaus bedürfen Betriebe, von denen ein besonderes Verschleppungsrisiko ausgeht, künftig der amtlichen Genehmigung. Voraussetzung für eine amtliche Genehmigung ist das Vorhalten einer „Guten Hygienepraxis“, eine Buchführung und die Durchführung von tiergesundheitlichen Eigenkontrolluntersuchungen. Die Gesundheitsüberwachung von Aquakulturbetrieben geschieht künftig in Abhängigkeit vom Risikoniveau und Gesundheitsstatus des Betriebes. In der Aquakulturrichtlinie gibt es nun auch Vorschriften für Zierfische und wild lebende Wassertiere. Ferner werden Bekämpfungsmaßnahmen in Bezug auf neu auftretende Krankheiten geregelt. Neu in Bezug auf Bekämpfungsmaßnahmen ist die Festlegung von Sperr- und Überwachungsgebieten bei Bestätigung exotischer oder nicht exotischer Krankheiten.

Tabelle 2.7: In der Aquakulturrichtlinie gelistete exotische Fischseuchen (aus Richtlinie 2006/88/EG, Anhang IV, Teil II)

Exotische Krankheiten		
	Krankheit	Empfängliche Arten
Fische	Epizotische hämatopoetische Nekrose (EHN)	Regenbogenforelle und Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)
	Epizootisches ulzeratives Syndrom (EUS)	<i>Genera: Catla, Channa, Labeo, Mastacembelus, Mugil, Puntius und Trichogaster</i>
Weichtiere	Infektion mit <i>Bonamia exitiosa</i>	Australische Flachauster (<i>Ostrea angasi</i>) und Chilenische Flachauster (<i>O. chilensis</i>)
	Infektion mit <i>Perkinsus marinus</i>	Pazifische Auster und Amerikanische Auster (<i>C. virginica</i>)
	Infektion mit <i>Microcytos mackini</i>	Pazifische Auster, Amerikanische Auster (<i>C. virginica</i>), Westamerikanische Auster (<i>Ostrea conchaphila</i>) und Europäische Flachauster)
Krebstiere	Taurasyndrom (TS)	Tropische Riesengarnele der Gattungen: <i>Penaeus setiferus</i> , <i>P. stylirostris</i> und <i>P. vannamei</i>
	Yellowhead disease (YHD)	Tropische Riesengarnele der Gattungen: <i>Penaeus aztecus</i> , <i>P. duorarum</i> , <i>P. japonicus</i> , <i>P. monodon</i> , <i>P. setiferus</i> , <i>P. stylirostris</i> und <i>P. vannamei</i>

Tabelle 2.8: In der Aquakulturrichtlinie gelistete nicht exotische Fischseuchen (aus Richtlinie 2006/88/EG, Anhang IV, Teil II)

Nicht exotische Krankheiten		
	Krankheit	Empfängliche Arten
Fische	Virale hämorrhagische Septikämie (VHS)	Hering (<i>Clupea</i> spp.), <i>Coregonus</i> spp., Hecht, Schellfisch (<i>Gadusa aeglefinus</i>), Pazifischer Kabeljau (<i>G. macrocephalus</i>), Dorsch (<i>G. morhua</i>), Pazifischer Lachs (<i>Oncorhynchus</i> spp.), Regenbogenforelle, Seequappe (<i>Onos mustelus</i>), <i>Salmo trutta</i> ssp., Steinbutt (<i>Scophthalmus maximus</i>), Sprotte (<i>Sprattus sprattus</i>) und Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)
	Infektiöse hämatopoetische Nekrose (IHN)	Keta-Lachs (<i>Oncorhynchus keta</i>), Silberlachs (<i>O. kitchin</i>), Japan-Lachs (<i>O. masou</i>), Regenbogenforelle, Rotlachs (<i>O. nerka</i>), Biwa-Forelle (<i>O. rhodurus</i>), Königslachs (<i>O. tshawytscha</i>) und Atlantischer Lachs
	Koi-Herpes-Viruserkrankung (KHV)	Karpfen
	Infektiöse Anämie der Lachse (ISA)	Regenbogenforelle, Atlantischer Lachs und <i>Salmo trutta</i> ssp.
Weichtiere	Infektion mit <i>Marteilia refringens</i>	Australische Flachauster (<i>Ostrea angasi</i>), Chilenische Flachauster (<i>O. chilensis</i>), Europäische Lachauster, Argentinische Auster (<i>O. puelchana</i>), Miesmuschel und Mittelmeermiesmuschel (<i>M. galloprovincialis</i>)
	Infektion mit <i>Bonamia ostreae</i>	Australische Flachauster (<i>Ostrea angasi</i>), Chilenische Flachauster (<i>O. chilensis</i>), Westamerikanische Auster (<i>O. conchaphila</i>), Asiatische Auster (<i>O. denselammellosa</i>), Europäische Flachauster und Argentinische Auster (<i>O. puelchana</i>)
Krebstiere	Weißpünktchenkrankheit (WSD)	Alle zehnfüßigen Krebstiere (<i>Decapoda</i>)

Ferner wurde die Liste der reglementierten Krankheiten überarbeitet. Es werden in der Aquakulturrichtlinie insgesamt 14 Fisch-, Weichtier- und Krebstierkrankheiten und die dazugehörenden empfänglichen Arten aufgeführt.

Im Vergleich zu der Richtlinie 91/67/EWG wird in Bezug auf die Listung nur noch unterschieden zwischen exotischen und nicht exotischen Krankheiten (Tabellen 2.7 und 2.8). Trotzdem besteht in Verbindung mit der Entscheidung 2004/453/EG noch die Möglichkeit, einzelstaatliche Programme und Schutzmaßnahmen in Verbindung mit nicht gelisteten Krankheiten zu erlassen.

Gemäß der Aquakulturrichtlinie sind Aquakulturbetriebe in folgende fünf Kategorien einzustufen:

- Kategorie I: Seuchenfrei in Bezug auf bestimmte Krankheiten
- Kategorie II: Betrieb mit Überwachungsprogramm zur Erlangung des Seuchenfreiheitsstatus
- Kategorie III: Unbestimmt, keine Infektion bekannt
- Kategorie IV: Betrieb mit Tilgungsprogramm zur Erlangung des Seuchenfreiheitsstatus
- Kategorie V: Infizierter Betrieb

Nachfolgend ist die Struktur der Aquakulturrichtlinie zusammengefasst dargestellt. Nähere Erläuterungen zu den fachlichen Inhalten der entsprechenden Kapitel werden in Bezug auf die Umsetzung in nationales Recht unter Kapitel 2.2.2.4 dargestellt.

- Kapitel I: Gegenstand, Geltungsbereich und Definitionen
- Kapitel II: Aquakulturbetriebe und genehmigte Aquakulturbetriebe
- Kapitel III: Tiergesundheitsvorschriften für das Inverkehrbringen von Tieren aus Aquakultur und ihren Erzeugnissen
- Kapitel IV: Einfuhr von Tieren aus Aquakultur und ihren Erzeugnissen aus Drittländern in die Gemeinschaft
- Kapitel V: Meldung und Mindestvorschriften für die Bekämpfung von Wassertierkrankheiten
- Kapitel VI: Bekämpfungsprogramme und Impfung
- Kapitel VII: Seuchenfreiheitsstatus
- Kapitel VIII: Zuständige Behörden und Laboratorien
- Kapitel IX: Kontrollen, elektronische Datenübermittlung und Sanktionen
- Kapitel X: Änderungen, Durchführungsvorschriften und Ausschussverfahren
- Kapitel XI: Übergangs- und Schlussbestimmungen
- Anhänge: I bis VIII

2.2.1.3 Durchführungsvorschriften zur Richtlinie 2006/88/EG

Es wurden zahlreiche EG-Durchführungsvorschriften zur Umsetzung der Anforderungen der Aquakulturrichtlinie erlassen.

Die Entscheidung 2008/392/EG regelt die Einrichtung einer öffentlich zugänglichen Website mit Informationen über genehmigte Aquakulturbetriebe und Verarbeitungsbetriebe. Künftig sollen Daten aller genehmigten Aquakulturbetriebe in der Gemeinschaft mit Anschrift, Registriernummer, geografischem Standort, gehaltenen Tierarten sowie Gesundheitsstatus, Art und Erzeugung des Betriebs jederzeit im Internet abrufbar sein.

Leitlinien zur risikoorientierten Überwachung gemäß den Anforderungen der Aquakulturrichtlinie werden in der Entscheidung 2008/896/EG veröffentlicht. Es handelt sich dabei um ein vereinfachtes Verfahren, wonach im ersten Schritt die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung einer Krankheit bewertet wird. Im zweiten Schritt erfolgt die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung einer Krankheit. Im dritten Schritt werden die Bewertungen der Schritte I und II für den Aquakulturbetrieb zusammengeführt. Das Risikoniveau bestimmt die Frequenz der amtlichen und tiergesundheitslichen Überwachung genehmigter Aquakulturbetriebe. Im Kapitel 2.5.3 wird die Entscheidung 2008/896/EG näher erörtert.

Die Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 regelt die Bedingungen und die Bescheinigungsvorschriften für das Inverkehrbringen und die Einfuhr in die Gemeinschaft von Tieren aus Aquakultur und Aquakulturerzeugnissen. Eine Liste mit Drittländern, aus denen Tiere aus Aquakultur und ihre Erzeugnisse in die Gemeinschaft eingeführt werden können, ist Bestandteil der Verordnung. Darüber hinaus sind Muster für Gesundheitsbescheinigungen und eine Liste von Überträgerarten in Bezug auf die im Anhang II, Teil II der Aquakulturrichtlinie gelisteten Krankheiten festgelegt. Zu der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 wurden die Änderungsverordnung (EG) Nr. 719/2009 und die Abweichungsverordnung (EG) Nr. 1252/2008 erlassen.

Die Entscheidung 2008/946/EG regelt in Verbindung mit der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 Quarantänevorschriften für Tiere in Aquakultur, insbesondere bei der Einfuhr von Wassertieren aus Drittländern oder beim innergemeinschaftlichen Verbringen von Wassertieren in Kompartimente, Zonen oder Mitgliedstaaten mit einem Kategorie I-, II- oder IV-Status.

Die Entscheidung 2009/177/EG (geändert durch Beschluss 2009/975/EU) regelt die Durchführung von Überwachungs- und Tilgungsprogrammen zur Erlangung des Kategorie I-Status, gibt Vorgaben zur Erklärung der Seuchenfreiheit und liefert Informationen zum Gesundheitsstatus der Mitgliedstaaten.

Weitere Durchführungsvorschriften, z. B. zur Diagnose und Probenahme, sollen noch veröffentlicht werden.

2.2.2 Nationale Vorschriften

In den nachfolgenden Abschnitten werden die nationalen Rechtsvorschriften zur Bekämpfung von Fischseuchen sowie deren Historie vorgestellt.

2.2.2.1 Tierseuchengesetz und Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen

Weil Ende der 1970er-Jahre erkannt wurde, dass die Zunahme und Intensivierung der Süßwasserfischproduktion zu höheren Verlusten als Folge von Seuchen führten, wurde der Anwendungsbereich der staatlichen Tierseuchenbekämpfung um den Bereich Süßwasserfische erweitert (ROJAHN, 1979; BRÜHANN, 1983). Das Viehseuchengesetz wurde in Tierseuchengesetz umbenannt, das am 03.04.1980 in Kraft trat. Das TierSG regelte ab 1980 die Bekämpfung von Seuchen, die bei Haustieren oder Süßwasserfischen vorkommen oder von anderen Tieren auf Haustiere oder Süßwasserfische übertragen werden konnten. Als Süßwasserfische galten gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 4 Fische in allen Entwicklungsstadien einschließlich der Eier und des Spermas, die fischereilich genutzt wurden und ständig oder zeitweise im Süßwasser leben oder im Meerwasser oder Brackwasser gehalten werden. Als Fische in diesem Sinne galten auch Neunaugen (Cyclostomata), Zehnfußkrebse (Decapoda) und Weichtiere (Mollusca). Zierfische waren demnach nicht vom Anwendungsbereich des TierSG betroffen. Das änderte sich mit der Neufassung des TierSG vom 22.06.2004, mit der die Einschränkung auf die fischereiliche Nutzung aufgehoben wurde.

Mit § 10 TierSG wird das Bundesministerium ermächtigt, soweit es zum Schutz gegen die Gefährdung von Tieren durch Tierseuchen im Hinblick auf deren Vorkommen, Ausmaß oder Gefährlichkeit erforderlich ist, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates die anzeigepflichtigen Tierseuchen zu bestimmen.

Die IHN wird bereits seit 1991 in der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen aufgeführt. Seit 1995 (Verordnung zur Änderung der MKS-Verordnung und anderer tierseuchenrechtlicher Verordnungen) gilt die VHS als anzeigepflichtige Tierseuche. Die Anzeigepflicht für die ISA wurde mit der Verordnung zur Überwachung Transmissibler Spongiformer Enzephalopathien sowie zur Änderung der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen 1999 eingeführt. Die KHV-Infektion ist seit 2005 (Verordnung zur Änderung tierseuchenrechtlicher Verordnungen und zur Änderung der Seefischereiverordnung) als anzeigepflichtige Tierseuche gelistet. Schließlich wurde 2008 die Anzeigepflicht für die weiteren in der Richtlinie 2006/88/EG gelisteten exotischen und nicht exotischen Krankheiten eingeführt (Fischseuchenverordnung und Verordnung zur Änderung der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen).

Eine Anzeigepflicht impliziert im Übrigen nicht unbedingt eine Bekämpfungsverpflichtung für die Seuche. Eine Bekämpfungspflicht besteht, wenn sie in einer gesonderten Durchführungsverordnung geregelt ist. Sofern durch Rechtsverordnung eine entsprechende Regelung nicht getroffen wurde, kann die Landesbehörde jedoch beschließen, Bekämpfungsmaßnahmen nach Maßgabe des TierSG zu verfügen. Der Ausbruch oder Verdacht des Ausbruchs einer anzeigepflichtigen Tierseuche ist gemäß § 9 TierSG der zuständigen Behörde unverzüglich zu melden.

Die Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten führte seit 1983 die Fischseuchen VHS, SVC und IPN auf. Die Meldepflicht der VHS trat mit der Einführung der Anzeigepflicht dieser Fischseuche 1995 außer Kraft. Im Jahr 2005 wurde die SVC aus der Liste entfernt. Demnach gilt derzeit nur noch die IPN als meldepflichtige Fischkrankheit. Die Meldepflicht hat in der Regel keine veterinärpolizeilichen Maßregeln zur Folge, sondern dient insbesondere der statistischen Erfassung

Die BMTierSSchV regelt seit 1993 auch die Ein- und Durchfuhr sowie das innergemeinschaftliche Verbringen von Tieren aus Aquakultur und ihren Erzeugnissen und setzt die entsprechenden Vorgaben der EU-Aquakulturrichtlinie in nationales Recht um. In dem Zusammenhang trat 1993 die Fische-Einfuhr-Verordnung außer Kraft.

2.2.2.2 Fischseuchen-Schutzverordnung vom 24.03.1982

Die erste Verordnung zur Verhütung von Fischseuchen, die Fischseuchen-Schutzverordnung, wurde 1982 erlassen und regelte die Erfassung von Anlagen, das Führen von Nachweisen, den Transport und die unschädliche Entsorgung von Abfällen tierischer Herkunft. Anlagen, in denen Süßwasserfische gezüchtet, erbrütet oder vermehrt oder aus denen Eier, Sperma oder Satzische abgegeben wurden, bedurften der jährlichen klinischen, virologischen und serologischen Untersuchung und mussten Desinfektionsvorgaben einhalten. Darüber hinaus beinhaltete die Fischseuchen-Schutzverordnung Schutzmaßnahmen für Hälterungs- und Verarbeitungsanlagen. Die Verpflichtung zur serologischen Untersuchung in Zuchtbetrieben wurde mit der ersten Verordnung zur Änderung der Fischseuchen-Schutzverordnung im Jahr 1990 aufgehoben.

Die Fischseuchen-Schutzverordnung enthielt somit erstrangig allgemeine Vorschriften, ohne gesondert auf bestimmte Fischseuchen einzugehen. Die Forellen-Pankreas-Nekrose-Verordnung (1982) beinhaltete Schutzmaßnahmen gegen eine Fischkrankheit und führte die Anzeigepflicht der IPN ein. Diese Krankheit war somit staatlich zu bekämpfen. Die Forellen-Pankreas-Nekrose-Verordnung trat am 01.01.1985 in Kraft, wurde jedoch mit Verordnung vom 19.12.1986 bereits wieder aufgehoben, da man zu der Erkenntnis gekommen war, dass im Falle der IPN die Voraussetzungen für eine staatliche Bekämpfung nicht erfüllt waren.

Mit der Richtlinie zur Anerkennung von Anlagen oder Einrichtungen zur Zucht oder Haltung von Süßwasserfischen als IPN-, VHS- oder SVC-unverdächtig oder als IPN-, VHS- oder SVC-frei bestand ab 1982 für Fischhaltungsbetriebe die Möglichkeit einen Seuchenfreiheitsstatus zu beantragen und nach Durchführung eines Untersuchungsprogramms zu erlangen.

2.2.2.3 Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994

Die Verordnung zum Schutz gegen Süßwasserfisch-Seuchen und zur Schaffung seuchenfreier Fischhaltungsbetriebe und Gebiete trat 1994 in Kraft und setzte erstmalig eine EU-Vorschrift, die Richtlinie 91/67/EWG, in nationales Recht um. Die Fischseuchen-Schutzverordnung und die Richtlinie zur Anerkennung von Anlagen oder Einrichtungen zur Zucht oder Haltung von Süßwasserfischen als IPN-, VHS- oder SVC-unverdächtig oder als IPN-, VHS- oder SVC-frei traten außer Kraft.

Die Fischseuchen-Verordnung enthielt wie die Fischseuchen-Schutzverordnung allgemeine Vorschriften zur Erfassung von Fischhaltungsbetrieben, Buchführung, zum Transport von Fischen und Unschädlichmachen von Abfällen sowie zur Untersuchung und Desinfektion. Darüber hinaus beinhaltete die Fischseuchen-Verordnung erstmals Schutzmaßnahmen gegen die ISA, VHS und IHN sowie nach Bekanntmachung der Neufassung der Fischseuchen-Verordnung im Jahr 1998 (Umsetzung der Richtlinie 95/70/EG) auch Schutzmaßnahmen beim Auftreten einer anormalen Mortalität bei Muscheln und von bestimmten Muschelkrankheiten. Auf die Muschelkrankheiten wird im Folgenden nicht eingegangen.

Im Falle eines amtlich festgestellten Ausbruchs oder Verdacht des Ausbruchs der ISA war die Tötung und unschädliche Beseitigung des Fischbestands in einem von der Seuche betroffenen Fischhaltungsbetrieb oder in einer von der Seuche betroffenen epidemiologischen Einheit von der zuständigen Behörde anzuordnen, da die ISA in der Liste I der Richtlinie 91/67/EWG aufgeführt war. Fischhaltungsbetriebe des betroffenen Wassereinzugsgebiets unterlagen Maßnahmen der behördlichen Beobachtung und wurden gesperrt.

Beim amtlich festgestellten Ausbruch oder Verdacht des Ausbruchs der VHS oder IHN war die Tötung des gesamten Bestands nicht anzuordnen. Es war jedoch zu verfügen, dass der Betreiber des von der Seuche betroffenen Fischhaltungsbetriebes dafür Sorge zu tragen hat, seuchenkranke oder seuchenverdächtige Fische nach näherer Weisung der zuständigen Behörde unverzüglich zu töten oder töten zu lassen und unschädlich zu beseitigen oder beseitigen zu lassen. Ansonsten unterlag der betroffene Betrieb Maßnahmen einer Sperre. Lebende Fische durften nur mit Genehmigung der zuständigen Behörde, in der Regel zu diagnostischen Zwecken, verbracht werden. Getötete und geschlachtete Fische durften als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden, sofern sie aus lebensmittelrechtlicher Sicht unbedenklich waren. Schutzmaßnahmen im Hinblick auf die VHS, IHN und ISA waren beim unbegründeten Verdacht oder nach Bestandssanierung (Leerung, Tötung, Reinigung und Desinfektion, Leerzeit) aufzuheben.

Weitere Abschnitte der Fischseuchen-Verordnung regelten die Möglichkeit der Zulassung von Fischhaltungsbetrieben und Gebieten als seuchenfrei im Hinblick auf die VHS und / oder IHN und das Verbringen von Fischen.

2.2.2.4 Fischseuchenverordnung vom 24.11.2008

Die neue Fischseuchenverordnung (FischSeuchV) trat am 29.11.2008 in Kraft und setzt die Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG in nationales Recht um. Gleichzeitig trat die Fischseuchen-Verordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Dezember 2005 außer Kraft. In den Ausführungshinweisen zur FischSeuchV des BMELV (2009) werden die Vorschriften näher erläutert.

Die FischSeuchV dient der Bekämpfung von Seuchen, die bei Fischen auftreten und gilt nicht für Zierfische, die ausschließlich nicht gewerblich in Aquarien gehalten werden und ebenfalls nicht für wildlebende Fische, die zur unmittelbaren Verwendung als Lebensmittel gefangen oder geerntet werden. Auf Zierfische, die gewerblich in Betrieben des Zierfischhandels oder in gewerblich betriebenen Aquarien sowie nicht gewerblich in Gartenteichen gehalten werden, finden bestimmte Abschnitte der FischSeuchV (u. a. Genehmigung und Registrierung, Untersuchungsverpflichtung und Überwachung) keine Anwendung. Das trifft nur zu, soweit keine direkte Verbindung des Wassers dieser Haltungen zu natürlichen Gewässern besteht oder eine eigene Abwasseraufbereitungsanlage vorhanden ist, die das Risiko der Übertragung von Seuchenerregern in natürliche Gewässer dem Stand der Technik entsprechend vermeidet. Alle gewerblichen Zierfischhaltungen und nicht gewerblichen Gartenteiche sind jedoch immer von Schutzmaßnahmen bei Ausbruch oder Verdacht des Ausbruchs einer gelisteten Seuche betroffen.

Im zweiten Abschnitt der FischSeuchV wird vorgeschrieben, dass Aquakulturbetriebe der amtlichen Genehmigung bedürfen. Verarbeitungsbetriebe, in denen Fische zu Seuchenbekämpfungszwecken getötet werden, bedürfen ebenfalls der Genehmigung. Ausgenommen von der Genehmigungspflicht sind Aquakulturbetriebe, die Fische halten, welche nicht in den Verkehr gebracht werden sollen (z. B. Zoos oder wissenschaftliche Einrichtungen), Angelteiche und Aquakulturbetriebe, die Fische aus Aquakultur direkt in kleinen Mengen ausschließlich für den menschlichen Verzehr an den Endverbraucher oder an örtliche (Umkreis 100 km) Einzelhandelsunternehmen, die Erzeugnisse direkt an den Endverbraucher abgeben, in den Verkehr bringen. Aquakulturbetriebe, die Fische zu Besatzzwecken lebend in den Verkehr bringen, bedürfen unabhängig von der Betriebsgröße zwingend der amtlichen Genehmigung. Voraussetzung für die Genehmigungserteilung ist das Vorlegen eines Genehmigungsantrags mit allgemeinen Betriebsangaben und In-

formationen zur „Guten Hygienepraxis“ zum Nachweis, dass der Betrieb das Risiko der Ein- und Verschleppung von Fischseuchenerregern minimiert. Sowohl genehmigte als auch registrierte Aquakulturbetriebe erhalten eine eindeutige amtliche Registriernummer in Bezug auf den geografischen Standort der Tierhaltung.

Bei Nichteinhaltung der Pflichten des Betreibers oder anderer Verantwortlicher kann die Genehmigung entzogen werden. Diese Pflichten sind im Abschnitt 3 der FischSeuchV niedergelegt. Demnach müssen die Betreiber von Aquakulturbetrieben im Rahmen der Eigenkontrolle dafür Sorge tragen, dass regelmäßig Untersuchungen durch qualifizierte Dienste durchgeführt werden. Ferner bedarf es der behördlichen Kontrolle in Bezug auf die Einhaltung der Pflichten des Betreibers. Die Frequenz der Eigenkontrolluntersuchungen und der Überwachung (Tabelle 2.9) hängt vom Gesundheitsstatus und Risikoniveau des Aquakulturbetriebes ab.

Tabelle 2.9: Empfohlene Überwachung und Kontrolle von genehmigten Aquakulturbetrieben (Aus: Anhang III, Teil B der Richtlinie 2006/88/EG)

Vorhandene Arten	Gesundheitsstatus	Risikoniveau	Überwachung	Häufigkeit der amtlichen Überwachung	Häufigkeit der Gesundheitskontrollen
Keine empfängliche Arten vorhanden	Kategorie I	Gering	Passiv	Einmal alle vier Jahre	Einmal alle vier Jahre
Für eine oder mehrere aufgelisteten Seuchen empfängliche Arten vorhanden	Kategorie I	Hoch	Aktiv, gezielt oder passiv	Einmal jährlich	Einmal jährlich
		Mittel		Einmal alle zwei Jahre	Einmal alle zwei Jahre
		Gering		Einmal alle vier Jahre	Einmal alle zwei Jahre
	Kategorie II	Hoch	Gezielt	Einmal jährlich	Einmal jährlich
		Mittel		Einmal alle zwei Jahre	Einmal alle zwei Jahre
		Gering		Einmal alle vier Jahre	Einmal alle zwei Jahre
	Kategorie III	Hoch	Aktiv	Einmal jährlich	Dreimal jährlich
		Mittel		Einmal jährlich	Zweimal jährlich
		Gering		Einmal alle zwei Jahre	Einmal jährlich
	Kategorie IV	Hoch	Gezielt	Einmal jährlich	Einmal jährlich
		Mittel		Einmal alle zwei Jahre	Einmal alle zwei Jahre
		Gering		Einmal alle vier Jahre	Einmal alle zwei Jahre
	Kategorie V	Hoch	Passiv	Einmal alle vier Jahre	Einmal jährlich
		Mittel		Einmal alle vier Jahre	Einmal alle zwei Jahre
		Gering		Einmal alle vier Jahre	Einmal alle vier Jahre

Die Art der Überwachung kann passiv, aktiv oder gezielt sein. Kategorie III-Betriebe bedürfen gemäß den Vorgaben aus Anhang III Teil B der Richtlinie 2006/88/EG der aktiven Gesundheitsüberwachung, wobei klinische Bestandsuntersuchungen durchgeführt werden müssen, eine Probenahme zu Diagnosezwecken jedoch nur im Verdachtsfall erforderlich ist. Kategorie I- und II-Betrieben müssen gezielt überwacht werden, wobei eine Entnahme von Proben zu Diagnosezwecken verpflichtend ist. Mitgliedstaaten, die in Bezug auf bestimmte Krankheiten für seuchenfrei erklärt wurden, können die Aquakulturbestände passiv überwachen. Das trifft gemäß der Entscheidung 2009/177/EG im Falle der ISA auf Deutschland zu.

Betreiber von genehmigten und registrierten Aquakulturbetrieben sind verpflichtet, Buch zu führen. Eine Verpflichtung zur unmittelbaren Anzeige eines Ausbruchs oder Verdacht des Ausbruchs anzeigepflichtiger Fischseuchen ist im Tierseuchengesetz geregelt. Darüber hinaus besteht nach Abschnitt 3 der FischSeuchV in Bezug auf etwaige neu auftretende Krankheiten eine grundsätzliche Verpflichtung zur Mitteilung des Auftretens anormaler Mortalitäten an die zuständige Behörde.

Im Abschnitt 4 werden neben der amtlichen Überwachung die Möglichkeit zur Erklärung von Kompartimenten oder Zonen (Schutzgebiete) als seuchenfrei in Bezug auf eine oder mehrere nicht exotische Fischseuchen sowie das Impfverbot im Falle exotischer Krankheiten bzw. das eingeschränkte Impfverbot im Falle nicht exotischer Krankheiten geregelt. Die amtliche Überwachung erfolgt gemäß dem festgestellten Risikoniveau des Aquakulturbetriebes entsprechend der empfohlenen Frequenz gemäß Tabelle 2.9. Die amtliche Überwachung wurde in der Fischseuchenverordnung (1994) noch nicht geregelt. Betriebe mit einem Schutzgebietsstatus (Kategorie I) bedürfen in Abhängigkeit des Risikoniveaus Aufrechterhaltungsuntersuchungen gemäß der in der Tabelle 2.9 aufgeführten Frequenz. Probenahmen zur Laboruntersuchung sind entsprechend der Vorgabe zur gezielten Überwachung für Kategorie I-, Kategorie II- und für Kategorie IV- Betriebe zwingend vorgeschrieben. Der benötigte Probenumfang, die Wahl der Proben sowie Vorgaben für Proben-transport und Diagnose werden in Durchführungsvorschriften der EU geregelt. Derzeit gelten noch die Entscheidungen 2001/183/EG (VHS und IHN) sowie 466/2003/EG (ISA). Eine neue Diagnoseentscheidung befindet sich im Entwurfsstadium.

Tabelle 2.10 gibt die Anzahl zum 31.12.2009 in Bezug auf bestimmte Fischseuchen als frei erklärte Betriebe und Gebiete für Deutschland wieder.

Tabelle 2.10: Anzahl seuchenfreier Betriebe und Gebieten, Stand Dezember 2009 (Aus: Bekanntmachung der tierseuchenrechtlichen Zulassung von Gebieten und Fischhaltungsbetrieben, 2009)

	Baden- Württemberg	Bayern	Hessen	Niedersachsen	Nordrhein- Westfalen	Sachsen	Thüringen
In Bezug auf die Krankheiten	Freie Gebiete (Zonen)						
VHS und IHN	8	1					
VHS	2						
	Freie Betriebe (Kompartimente)						
VHS, IHN und KHV				1			
VHS und IHN	81	10	2	8	7	6	6
VHS	4						
IHN				1			1

Abschnitt 5 der FischSeuchV befasst sich mit besonderen Vorschriften für das Inverkehrbringen und den Transport von Fischen. Hier wird z. B. aufgeführt, unter welchen Bedingungen Fische in Verkehr gebracht werden dürfen und ob Gesundheitsbescheinigungen erforderlich sind. Ferner wird geregelt, wie Transportbehälter beschaffen sein müssen und dass die Transportfahrzeuge sowie weitere beim Fang und Transport genutzten Geräte vor erneuter Benutzung gereinigt und desinfiziert werden müssen.

Die besonderen Schutzmaßnahmen beim Ausbruch oder Verdacht des Ausbruchs exotischer und nicht exotischer Fischseuchen werden im Abschnitt 6 der Verordnung festgelegt.

Im Falle des Ausbruchs oder Verdacht des Ausbruchs exotischer Seuchen sind bereits vor amtlicher Feststellung Maßnahmen der Sperre für den betroffenen Betrieb und weitere Aquakulturbetriebe im Wassereinzugsgebiet zu treffen. Epidemiologische Untersuchungen müssen eingeleitet werden. Für Betriebe, aus denen die

exotische Seuche eingeschleppt oder in welche die exotische Seuche weiterverschleppt worden sein kann, wird die behördliche Beobachtung angeordnet. Nach amtlicher Feststellung muss für den betroffenen Betrieb die Bestandstötung angeordnet werden. Weitere Maßnahmen zur Verhinderung der Seuchenverschleppung und zur unschädlichen Beseitigung von Abfällen sind in Kraft zu treten. Um den betroffenen Aquakulturbetrieb sind ein Sperrgebiet und Überwachungsgebiet festzulegen, die für die Vermeidung der Verschleppung der exotischen Seuche angemessen groß sind. Im Sperrgebiet gelegene Betriebe sind nach Anweisung der zuständigen Behörde auf die exotische Seuche zu untersuchen und unterliegen der behördlichen Beobachtung. Wer Fische aus Aquakultur aus einem in dem Sperrgebiet gelegenen Betrieb verbringen will, bedarf der Genehmigung der zuständigen Behörde. Gemäß den Vorschriften des Tierseuchengesetzes hat im Übrigen bei amtlicher Anordnung der Tötung von Fischen eine Entschädigung zu erfolgen.

Nach amtlicher Feststellung des Ausbruchs oder Verdacht des Ausbruchs nicht exotischer Seuchen, wie z. B. die VHS, IHN oder KHV-Infektion, ist behördlich zu verfügen, dass der Betreiber des von der Seuche betroffenen Aquakulturbetriebes seuchenkranke oder seuchenverdächtige Fische nach näherer Weisung der zuständigen Behörde unverzüglich zu töten oder töten zu lassen und unschädlich zu beseitigen oder beseitigen zu lassen hat. Getötete und geschlachtete Fische können als Lebensmittel in Verkehr gebracht werden, sofern sie aus lebensmittelrechtlicher Sicht unbedenklich sind. Weitere Vorschriften der Sperre, wie z. B. ein Verbringungsverbote und die unschädliche Beseitigung von Abfällen, sind ebenfalls behördlich zu verfügen. Epidemiologische Untersuchungen müssen beim Ausbruch oder Verdacht des Ausbruchs eingeleitet werden. Für Betriebe, aus denen die nicht exotische Seuche eingeschleppt oder in welche die nicht exotische Seuche weiterverschleppt worden sein kann, wird die behördliche Beobachtung angeordnet. Ein Sperrgebiet und ein Überwachungsgebiet müssen analog zu den Angaben bei den exotischen Seuchen um den von der Seuche betroffenen Aquakulturbetrieb festgelegt werden.

Die gemäß Abschnitt 6 der FischSeuchV angeordneten Schutzmaßregeln sind aufzuheben, wenn die exotische oder nicht exotische Seuche erloschen ist oder der Ausbruchsverdacht sich als unbegründet erwiesen hat. Die Seuche gilt als erloschen, wenn alle Fische aus Aquakultur des Betriebes oder der epidemiologischen

Einheit des Aquakulturbetriebes verendet, getötet oder entfernt worden sind und die Desinfektion des Betriebes oder der epidemiologischen Einheit des Aquakulturbetriebes nach näherer Anweisung der zuständigen Behörde durchgeführt wurde.

Die Festlegung eines Sperr- und Überwachungsgebiets kann aufgehoben werden, soweit Untersuchungen mit negativem Ergebnis abgeschlossen wurden und die Seuche erloschen ist.

2.3 Fischseuchen und ihre Auswirkungen auf die Aquakultur unter besonderer Berücksichtigung der VHS, IHN und KHV-Infektion

2.3.1 Einführung

Optimale Haltungsbedingungen, gesunde Aquakulturtiere und geeignete Futtermittel sind nach Auffassung der EUROPÄISCHEN KOMMISSION (2009a) entscheidende Voraussetzungen für ein gutes Wachstum der Tiere, eine daraus resultierende optimale Produktionsleistung und somit für eine nachhaltige Entwicklung der Aquakultur. In dem Zusammenhang sei außerdem zu berücksichtigen, dass die Entstehung von Krankheiten bei Tieren in Aquakultur maßgeblich von Umweltbedingungen, Ernährung und Kondition der Wirtstiere beeinträchtigt werden kann (SNIETKO, 1974; SCHÄPERCLAUS, 1990; SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; LECHLEITER & KLEINGELD, 2005). Die Tatsache, dass Fische poikilotherme Tiere und somit unfähig zur Kontrolle ihrer Körpertemperatur sind sowie die Beschaffenheit des ständigen aquatischen Lebensraums der Fische sind von großer und häufig entscheidender Bedeutung für die Pathogenese von Krankheiten (ROBERTS, 1985; SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; LECHLEITER & KLEINGELD, 2005).

Krankheiten, die zu hohen Verlusten in Aquakulturtierbeständen führen können, stellen eine Gefahr für die nachhaltige Entwicklung der Aquakultur dar (BLANCOU, 1996; FAO 2009a & 2009c). In den Erwägungsgründen der Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG wird dargestellt, dass Krankheitsausbrüche bei Tieren in Aquakulturanlagen für die betroffenen Anlagen hohe Mortalitäten und wirtschaftliche Verluste zur Folge haben können. Der globale Handel mit lebenden Tieren aus Aquakultur und vor allem die Einführung nichtheimischer Arten vergrößern das Risiko des Ausbruchs von Krankheiten, die mit hohen Verlusten einhergehen können (BLANCOU, 1996; EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2002).

Die EU (Erwägungsgründe zur Aquakulturrichtlinie, 2006) und die OIE (2010a) vertreten die Auffassung, dass bestimmte Fischseuchen in der EU und weltweit kontrolliert bzw. bekämpft werden müssen. Zu dem Zweck werden Krankheiten gelistet, die bestimmte Kriterien erfüllen. Nach Maßgabe der OIE (2010b) müssen bestimmte Kriterien für diese Listung erfüllt sein. Die Krankheit muss entweder zu signifikanten Produktionsverlusten auf nationaler oder multinationaler Ebene führen

oder Wildtierpopulationen oder den Verbraucher gefährden. Ferner muss die infektiöse Ätiologie bestätigt oder wahrscheinlich sein und verlässliche Diagnoseverfahren zur Verfügung stehen.

Die EU unterscheidet zwischen exotischen und nicht exotischen Krankheiten. Für die Listung als exotische Krankheit gemäß der Aquakulturrichtlinie darf der Krankheitserreger nicht in Aquakulturanlagen der Gemeinschaft etabliert sein und, soweit bekannt, nicht in Gemeinschaftsgewässern vorkommen. Die Krankheit kann aufgrund zu erwartender Verluste bei Einschleppung zu erheblichen wirtschaftlichen Auswirkungen oder zu verheerenden Beeinträchtigungen von Wildtierpopulationen führen.

Eine Listung als nicht exotische Krankheit setzt voraus, dass mehrere Mitgliedstaaten oder Regionen als frei für die Krankheit gelten. Diese Krankheiten haben bei Einschleppung erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen in Form von Produktionsverlusten, Bekämpfungskosten und Handelshemmnissen oder erhebliche Auswirkungen auf Wildtierpopulationen zur Folge. Ohne konsequente Bekämpfungsmaßnahmen und Verbringungsbeschränkungen sind diese Krankheiten nur schwer unter Kontrolle zu bringen und einzudämmen. Sie können aber auf regionaler Ebene unter Kontrolle gebracht werden, da seuchenfreie Zonen oder Kompartimente geschaffen und erhalten werden können. Ferner besteht bei diesen Krankheiten das Risiko, dass sie beim Inverkehrbringen der Tiere aus Aquakultur in einem von der Seuche zuvor nicht betroffenen Gebiet Fuß fassen. Es müssen ferner zur Untersuchung infizierter Wassertiere verlässliche und einfache Testmethoden zur Verfügung stehen, die spezifisch und empfindlich sind und nach gemeinschaftlich einheitlichen Testmethoden durchgeführt werden können.

Die möglichen wirtschaftlichen Auswirkungen von Seuchengeschehen bei Fischen auf die Aquakultur gehen z. B. aus den Angaben von PERELBERG et al. (2003) hervor, die den wirtschaftlichen Schaden als Folge der KHV-Infektion für die israelische Aquakultur über einen Zeitraum von vier Jahren mit drei Mio. US \$ pro Jahr bezifferten. Da die Fischseuchenverordnung hierzulande die Anordnung der Tötung im Falle des Ausbruchs oder Verdacht des Ausbruchs einer nicht exotischen Fischseuche nicht vorsieht und Fische nicht als Vieh im Sinne der TierSG gelten, gehen alle Kosten für die Sanierung eines Fischbestandes, inklusive der Kosten für die unschädliche Beseitigung, zu Lasten des Tierhalters. Auch in Deutschland ist daher

nach Ausbruch einer anzeigepflichtigen Fischseuche mit erheblichen wirtschaftlichen Schäden für die Aquakultur zu rechnen. Die Schäden als Folge von z. B. KHV-Ausbrüchen in sächsischen Nutzkarpfenpopulationen beliefen sich zwischen 2003 und 2008 auf insgesamt circa 3,3 Mio € (KLEINGELD et al., 2009a).

Die EU listet im Anhang IV Teil II der Richtlinie (Tabelle 2.7 und Tabelle 2.8) Krankheiten viraler, parasitärer und mykotischer Genese auf, die den Voraussetzungen einer Listung entsprechen. Exotische Fischseuchen wurden bis heute in der EU nicht bestätigt. Deutschland gilt gemäß der Entscheidung 2009/177/EG als frei in Bezug auf die nicht exotische ISA. Die nicht exotischen Muschel- und Krebstierseuchen wurden bis dato in Deutschland ebenfalls nicht nachgewiesen. Allerdings ist die Bedeutung der Krebstier- und Weichtieraquakultur im Vergleich zur konventionellen Aquakultur mit Süßwasserfischen hierzulande marginal. In diesem Kapitel wird daher im Folgenden ausschließlich auf die nicht exotischen Fischseuchen VHS, IHN und KHV-Infektion eingegangen, da diese Krankheiten sowohl in Deutschland als auch im Bundesland Niedersachsen in der Aquakultur existent sind.

2.3.2 Epidemiologie und Seuchenentwicklung der VHS, IHN und KHV-Infektion

2.3.2.1 Grundsätze

Im Falle der VHS, IHN und KHV-Infektion handelt es sich um Erkrankungen, die durch Viren ausgelöst werden. Damit es zu einer Infektion und Erkrankung der Fische kommen kann, bedarf es einer Mindestinfektionsdosis, die jedoch in Abhängigkeit von vielen Faktoren, wie z. B. Virusstamm, Zeit und Art der Exposition, Temperatur oder Alter der Fische sehr unterschiedlich sein kann (EFSA, 2007).

Fischseuchenerreger können horizontal oder vertikal übertragen werden. Während eine vertikale Erregerübertragung über Geschlechtsprodukte nur bei wenigen Fischseuchen und Fischkrankheiten, wie z. B. im Falle der IPN (RENO, 1999) und IHN (HATTENBERGER-BAUDOY et al., 1995) bestätigt wurde, stellt die horizontale Übertragung bei aquatischen Erregern viraler Genese den Regelfall dar (BOOTLAND & LEONG, 1999; DANNEVIG & THORUD, 1999; FIJAN, 1999; RE-NO, 1999; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003). Eine direkte horizontale Erregerübertragung kann von Wirt zu Wirt, über das Wasser oder über Kontaktkontamination zahlreicher belebter und unbelebter (z. B. Geräte) Vektoren stattfinden. So sind

Parasiten z. B. in der Lage, Krankheitserreger als Kontaktvektor zu verschleppen (AHNE, 1985). Indirekt können Fischseuchenerreger auch mit Überträgerarten (Carrier) passiv verschleppt werden, die Viren aufnehmen, gegebenenfalls replizieren und ausscheiden können, ohne jedoch selber zu erkranken (EFSA, 2007; MEYER, 2007; BERGMANN et al., 2009).

Stresssituationen oder physiologische Veränderungen während der Laichzeit können zur Reaktivierung latenter Infektionen beitragen (BOOTLAND & LEONG, 1999; MEYER, 2007).

Ferner ist die Tenazität viraler Krankheitserreger in Bezug auf die Epidemiologie und Bekämpfungsmaßnahmen von großer Bedeutung und hängt bei Fischseuchen von vielen Faktoren, insbesondere aber von dem Agens und der Wassertemperatur ab (BAUR & RAPP, 2003; PERELBERG et al., 2003; SHIMIZU et al., 2006).

Mitglieder der OIE sollen halbjährlich die Zahl der Nachweise OIE-gelisteter Krankheiten melden. Daten zu den Krankheitsausbrüchen und erfolgten Bekämpfungsmaßnahmen sind ab 1996 in einer Datenbank (WAHID-Interface) erfasst und stehen online zur Verfügung (OIE, 2009). Im Falle der Fischseuchen sind die Daten jedoch nur bedingt verlässlich oder auswertbar, da viele Angaben ungenau sind oder lediglich angegeben wird, dass die Krankheit in dem jeweiligen Land nachgewiesen wurde, ohne quantitative Angaben zur Inzidenz.

Die nationalen Referenzlaboratorien für Fischkrankheiten der EU übermitteln dem Gemeinschaftlichen Referenzlaboratorium für Fischkrankheiten in Århus, Dänemark, jährlich Daten zu Nachweisen und zur Epidemiologie nicht exotischer Fischseuchen im jeweiligen Zuständigkeitsbereich. Die Daten werden im Gemeinschaftlichen Referenzlaboratorium für Fischkrankheiten ausgewertet und bilden die Grundlage für Jahresberichte sowie Übersichtstabellen zu Krankheitsausbrüchen und zur Epidemiologie, die auf der Homepage des CRL veröffentlicht sind (EUROPEAN COMMUNITY LABORATORY FOR FISH DISEASES, 2010a). Ferner besteht die Möglichkeit des Zugriffes auf eine Datenbank, die jedoch bis heute lediglich epidemiologische Daten zu VHS und IHN enthält (JONSTRUP et al., 2009; EUROPEAN COMMUNITY LABORATORY FOR FISH DISEASES, 2010b).

Weitere Datenbanken, die zum Teil auch epidemiologische Daten zu Fischseuchen enthalten, wurden im Rahmen mehrerer Projekte entwickelt. Die webgesteuerten

Datenbanken AAPQIS (FAO, 2008), AQUATIC DB (2008) und RAP (2008) sind nicht auf die Erfassung epidemiologischer Daten ausgerichtet. In der Datenbank AQUATIC DB sind z. B. nur Angaben zum Gesundheitsstatus in den Mitgliedsländern der OIE dargestellt, ohne dass konkrete Ausbruchsdaten veröffentlicht werden. Die Datenbank PANDA (Permanent Advisory Network for Diseases in Aquaculture) wurde im Rahmen eines EU-Projekts entwickelt und befasste sich insbesondere mit exotischen und neu auftretenden Krankheiten, wobei Informationen zur Epidemiologie der Krankheiten eine zentrale Bedeutung hatten. Diese Datenbank sollte z. B. als Instrument für die Risikoanalyse und Maßnahmen im Seuchenfall dienen können (GEORGIADIS et al., 2009). Die EFSA hat die Entwicklung einer Datenbank zur Erfassung epidemiologischer Daten zu Fischseuchen mit geografischer Verknüpfung und Darstellung in Auftrag gegeben. Eine Testversion dieser Datenbank wurde entwickelt (EFSA, 2010). Die Plattform DIPNET (Disease Interactions and Pathogen exchange between farmed and wild aquatic animal populations – an European Network) befasste sich mit den Interaktionen zwischen Aquakulturtieren und Wildtierpopulationen im Hinblick auf bestimmte Erreger (DIPNET, 2010). Die EFSA- und PANDA-Datenbanken wiesen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit keine Zugangsmöglichkeit auf. Die PANDA- und DIPNET-Projekte werden nicht weitergeführt.

Alle Datenbanken und Projekte haben gemeinsam, dass sie nicht der Erfassung amtlicher Daten dienen.

Hierzulande erfolgt die Erfassung von Daten zu Ausbrüchen anzeigepflichtiger Tierseuchen bzw. zu entsprechenden Verdachtsfällen in der zentralen Tierseuchendatenbank TSN© (2010) des Bundesforschungsinstituts für Tiergesundheit (Friedrich-Loeffler-Institut). Die TSN-Datenbank enthält Daten zu Fischseuchen seit 1995. Die Eingabe der Seuchendaten erfolgt in einem nicht öffentlichen, geschützten Bereich, auf den nur Veterinärbehörden Zugriff haben. Eine Datenauswertung ist nur mit entsprechenden Zugriffsrechten möglich.

Das FLI (2005 - 2009) bzw. das BMVEL und die BFA FÜR VIRUSKRANKHEITEN DER TIERE (2001 - 2004) veröffentlichen jährlich Tiergesundheitsjahresberichte u. a. mit Daten zu anzeige- und meldepflichtigen Fischseuchen und Fischkrankheiten, die im TSN© gemeldet werden. Einige Landesbehörden, wie z. B. das LAVES

(2001 – 2006 und 2007 - 2008), veröffentlichen darüber hinaus jährlich anonymisierte Angaben zu den Seuchengeschehen im jeweiligen Zuständigkeitsbereich.

Außer Ausbrüchen der VHS, IHN und KHV-Infektion wurden in Deutschland bis dato keine anzeigepflichtigen Fisch-, Weichtier- oder Krebstierseuchen festgestellt.

In den nachfolgenden Abschnitten des Kapitels 2.3.2 werden Faktoren, welche die Pathogenese und Epidemiologie der VHS, IHN und KHV-Infektion beeinflussen, näher erörtert und veröffentlichte Angaben zur Seuchenentwicklung in Bezug auf die Krankheiten präsentiert.

2.3.2.2 VHS: Beschreibung, Epidemiologie und Seuchenentwicklung

Die virale hämorrhagische Septikämie ist eine anzeigepflichtige Erkrankung viraler Genese, die mit hohen Verlusten und erheblichen wirtschaftlichen Einbußen einhergehen kann (SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010). Das virale Agens wird nach einem Dorf in Dänemark, wo die Krankheit 1949 erstmals beobachtet und beschrieben wurde, auch als Egtvedvirus bezeichnet. Es ist aber nicht auszuschließen, dass ein von SCHÄPERCLAUS bereits im Jahr 1938 in Deutschland beobachteter Krankheitsverlauf ebenfalls auf die VHS zurückzuführen war. Der Virusnachweis gelang erst im Jahr 1963 (JENSEN, 1963). Das VHSV gehört zur Familie der Rhabdoviren (SMAIL, 1999).

Die VHS ist über ganz Europa verbreitet. Nur Schweden, das Vereinigte Königreich und Zypern gelten innerhalb der EU gemäß dem Beschluss 2009/975/EU als flächendeckend frei von der VHS. Außerhalb von Europa wurde die VHS erstmals im Jahr 1988 an der Westküste von Nordamerika in pazifischen Lachsbeständen nachgewiesen (SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010).

Als empfängliche Arten für die VHS gelten insbesondere Salmonidenspezies. Obwohl Saiblinge an der VHS erkranken können (BAUR & RAPP, 2003), sind sie nicht als empfängliche Art in der Aquakulturrichtlinie oder als Überträgerart in der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 berücksichtigt worden. Eine Auflistung aller VHS-empfindlichen Arten gemäß der Richtlinie 2006/88/EG ist in der Tabelle 2.8 dargestellt. Die Regenbogenforelle gilt als besonders empfindlich gegenüber der VHS (SCHLOTTFELDT & ALDERMAN, 1991; Entscheidung 2001/183/EG; BAUR & RAPP, 2003).

VHS-Krankheitsverläufe können in drei Phasen unterschieden werden. In der ersten Phase können vor allem dunkel verfärbte Fische und Exophthalmus (siehe Abbildung 2.11) sowie apathische Fische, die sich am Uferand, an der Wasseroberfläche oder im Bereich des Wasserablaufs befinden, beobachtet werden. Die Krankheit geht während der ersten Phase gewöhnlich mit hohen Verlusten einher (BAUR & RAPP, 2003).

Abbildung 2.11: Dunkel verfärbte Regenbogenforelle mit hochgradigem Exophthalmus nach VHS-Infektion (Foto: KLEINGELD, 2008)



Als weitere Symptome sind anämisches Kiemengewebe sowie feine Blutungen im Auge, in der Haut und Blutungen an den Flossenansätzen zu nennen. Nach der ersten Phase erfolgt die chronische Phase mit geringeren Verlusten, an der sich die dritte, nervöse, Phase der VHS anschließt, die von zentralnervösen Störungen geprägt sein kann. Die Fische schwimmen um die Längsachse oder zeigen ein unkontrolliertes spiralförmiges Schwimmverhalten.

Der Sektionsbefund weist in der Regel Blutungen in allen Organen und Geweben, Schwellung von Milz und Nieren sowie Darmentzündung vor. Punkt- oder komma-

förmige Blutungen vor allem im Bereich der Rückenmuskulatur prägen häufig das pathologisch-anatomische Bild der VHS (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010). Perakute Todesfälle können auch symptomlos verlaufen.

Die Diagnose der VHS erfolgt nach Maßgabe der Fischseuchenverordnung in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie. Für eine amtliche Feststellung bedarf es der Virusanzucht und -identifizierung mittels Immunfluoreszenz, ELISA oder Neutralisationstest. Im epidemiologischen Zusammenhang reicht der Antigennachweis im Immunfluoreszenztest oder ELISA (TSBH, 2010).

Eine klinische Symptomatik wird normalerweise bei Wassertemperaturen von 2 bis 14 °C beobachtet. Die Inkubationszeit beträgt bei einer Wassertemperatur von ca. 10 °C etwa sieben Tage, ist aber vom Alter der Fische, von der Wassertemperatur und Infektionsdosis sowie von der Virulenz des Virus abhängig. Die Replikationsrate des Virus ist bei einer Temperatur zwischen 9 und 12 °C am höchsten. Ab circa 15 °C treten keine klinisch sichtbaren Symptome mehr auf. Die Probenahme sollte daher nach den Vorgaben der EU (Entscheidung 2001/183/EG) bei einer Wassertemperatur unter 14 °C erfolgen. Die Mortalität kann in Abhängigkeit von dem Alter und der Kondition der Fische, der Wassertemperatur, von Sekundärinfektionen und Haltungsbedingungen zwischen 10 und 80 % betragen (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010). VHS-Infektionen können aber auch stumm und ohne Verluste verlaufen (HOFFMANN, 2005).

Die Übertragung erfolgt horizontal, das heißt von Fisch zu Fisch, über Wasser, Geräte oder Wasservögel und andere belebte Vektoren. Die VHS wird häufig über den Zukauf und Abgabe von Lebewesen eingeschleppt bzw. verschleppt (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010). Darüber hinaus ist die Übertragung ausgeschiedener Viren über das Vorfluterwasser auf Wildtierpopulationen und Aquakulturtierbestände sowohl stromabwärts als auch stromaufwärts infizierter Bestände nachgewiesen (WORTBERG, 2006). In dem Zusammenhang sind jedoch eine Vielzahl von Faktoren von Bedeutung, wie z. B. die Wassermenge und Durchflussrate, die Wassertemperatur und das Vorhandensein wild lebender empfänglicher Arten. Eine passive Übertragung über Fisch fressende Vögel ist ebenfalls möglich (BREGNBALLE, 1981; PETERS &

NEUKIRCH, 1986), jedoch im Vergleich zu den bereits genannten Übertragungswegen von geringerer Bedeutung (TSBH, 2010).

Die Übertragungswege haben unter Berücksichtigung der Vorschriften der Aquakulturrichtlinie entscheidende Auswirkungen auf die Bekämpfungsmaßnahmen. Die im Seuchenfall erforderlichen epidemiologischen Untersuchungen befassen sich vor allem mit dem Zukauf und der Abgabe von Lebendfischen unter Berücksichtigung der Inkubationszeit sowie der Ermittlung weiterer möglicher Übertragungswege. Ein Sperrgebiet wird unter Berücksichtigung der Wasserfließrichtung mit einer Ausdehnung von 5 km stromabwärts festgelegt. Stromaufwärts eines VHS-positiven Bestands kann die Ausdehnung geringer sein. Weiter stromaufwärts gelegene Betriebe gelten jedoch als Kontaktbetriebe, aus denen die Seuche eingeschleppt worden sein kann, sofern die VHS-positive Anlage Wasser aus dem Vorfluter entnimmt (Ausführungshinweise zur Fischseuchenverordnung, 2009; TSBH, 2010).

Die benötigte Infektionsdosis ist mit 25 pfu/ml relativ gering. Als Eintrittspforte sind vor allem die Kiemen und der Darmtrakt zu nennen. Das Virus wird über Urin, Kot, Schleim und über das Kiemengewebe ausgeschieden. Fische, die eine VHS-Infektion überleben, können durch Virusausscheidung lebenslang Überträger sein (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; JØRGENSEN, 1992; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010).

Eine zusammenfassende Darstellung zur Tenazität des VHSV findet sich in BAUR & RAPP (2003). Danach beträgt die benötigte Zeit zur Inaktivierung des VHSV z. B. weniger als fünf Minuten bei 2 %igem Formalin, zehn Minuten bei einem pH-Wert von 2,5 sowie zwei Stunden bei einem pH-Wert von 12 oder fünf Minuten in 2 %iger Natronlauge (ebenfalls pH 12). Dahingegen kann das Virus z. B. im Flusswasser bei einer Temperatur von 10 °C über sieben Wochen, im Teichschlamm bei 10 °C zehn Tage, in einer toten Regenbogenforelle bei 4 °C bis zu einer Woche und im Kropf eines Graureihers zwei Stunden infektiös bleiben. Diese Erkenntnisse sind für die Reinigung und Desinfektion im Seuchenfall und auch für die Festlegung von Sperr- und Überwachungsgebieten von großer Bedeutung (Ausführungshinweise zur Fischseuchenverordnung, 2009; TSBH, 2010). So erfolgt die Desinfektion von Teichen nach VHS-Infektion in der Regel durch Zugabe von Branntkalk bis ein pH-Wert von über 12 erreicht wird. Dieser pH-Wert muss über einen Zeitraum

von mindestens drei Tagen aufrecht erhalten werden, um eine sichere Inaktivierung des VHSV zu gewährleisten (Desinfektionsrichtlinie, 2009; TSBH, 2010). WORTBERG (2006) konnte nachweisen, dass VHSV im Ablaufwasser eines infizierten Bestandes nach Passage einer kommunalen Kläranlage nicht mehr infektiös ist.

Daten zu VHS-Ausbrüchen außerhalb Europas sind der WAHID-Datenbank (OIE, 2009) zu entnehmen. Demnach gab es in den Vereinigten Staaten und Japan im Jahr 2008 VHS-Ausbrüche, jedoch ohne quantitative Angaben. In Kanada wurde die VHS viermal, in Süd-Korea dreimal nachgewiesen.

Die nationalen Referenzlaboratorien melden jährlich Daten zu Ausbrüchen nicht exotischer Fischseuchen an das gemeinschaftliche Referenzlaboratorium für Fischkrankheiten. Die Auswertung der Daten zeigt für das Jahr 2008, dass die Zahl der mit VHS infizierten deutschen Betrieben zum 31.12.2008 im Vergleich zu vielen anderen Mitgliedstaaten der EU zwar hoch ist, sich im Verhältnis zu der Anzahl der in Deutschland ansässigen Salmonidenbetriebe jedoch eine andere Situation ergibt. Nur in Italien gab es mit 134 infizierten Betrieben mehr positive Bestände als in Deutschland (23). In Relation zu der Anzahl der Salmonidenbetriebe ergibt sich für Deutschland zum 31.12.2009 ein Verhältnis von einem infizierten Bestand auf 174 Betriebe. In Bezug auf Länder mit infizierten VHS-Beständen war lediglich in Norwegen und Frankreich eine günstigere Situation mit einem infizierten Betrieb auf 260 respektive 287 Bestände zu verzeichnen. VHS-infizierte Bestände zum 31.12.2008 gab es neben Deutschland, Italien, Norwegen und Frankreich auch in Belgien, den Niederlanden, Finnland, Polen, Österreich, Tschechien, der Slowakei, Slowenien und Bulgarien (OLESEN & NICOLAJSSEN, 2009).

Nach Angabe von FICHTNER et al. (2009) gab es in Deutschland im Jahr 2008 insgesamt 32 amtliche Neufeststellungen der VHS, die in der Tierseuchendatenbank TSN© erfasst wurden. Nachdem zwischen 2000 und 2002 ein Anstieg der VHS-Nachweise beobachtet werden konnte, ist hierzulande seit 2003 ein absteigender Trend festzustellen. Die Inzidenz der VHS in Deutschland fällt bei langjähriger Betrachtung seit 1994 tendenziell ab.

Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass die Möglichkeit der Einzeltiermarkierung bei Fischen fehlt und die Buchführung der Aquakulturbetriebe nicht selten unzureichend ist, gestaltet sich die Rückverfolgung des Einschleppungsweges bei Fisch-

seuchenausbrüchen in der Regel als sehr schwierig (KLEINGELD, 2009). Vor dem Hintergrund gewinnt die molekulare Epidemiologie an Bedeutung. Es wurde auf Basis von Gensequenzierungsdaten eine Datenbank mit Gensequenzen der VHS- und IHN-Virusisolate aufgebaut. Mit Hilfe dieser Datenbank ist es möglich, Verwandtschaften und Verbindungen zwischen VHS- oder IHN-Ausbrüchen festzustellen und die Reihenfolge der Ausbrüche nachzuvollziehen (ENZMANN et al, 2009; FICHTNER et al., 2009).

Abbildung 2.12: Molekularepidemiologische Verwandtschaften zwischen VHS-Ausbrüchen. (Aus KLEINGELD, 2009)

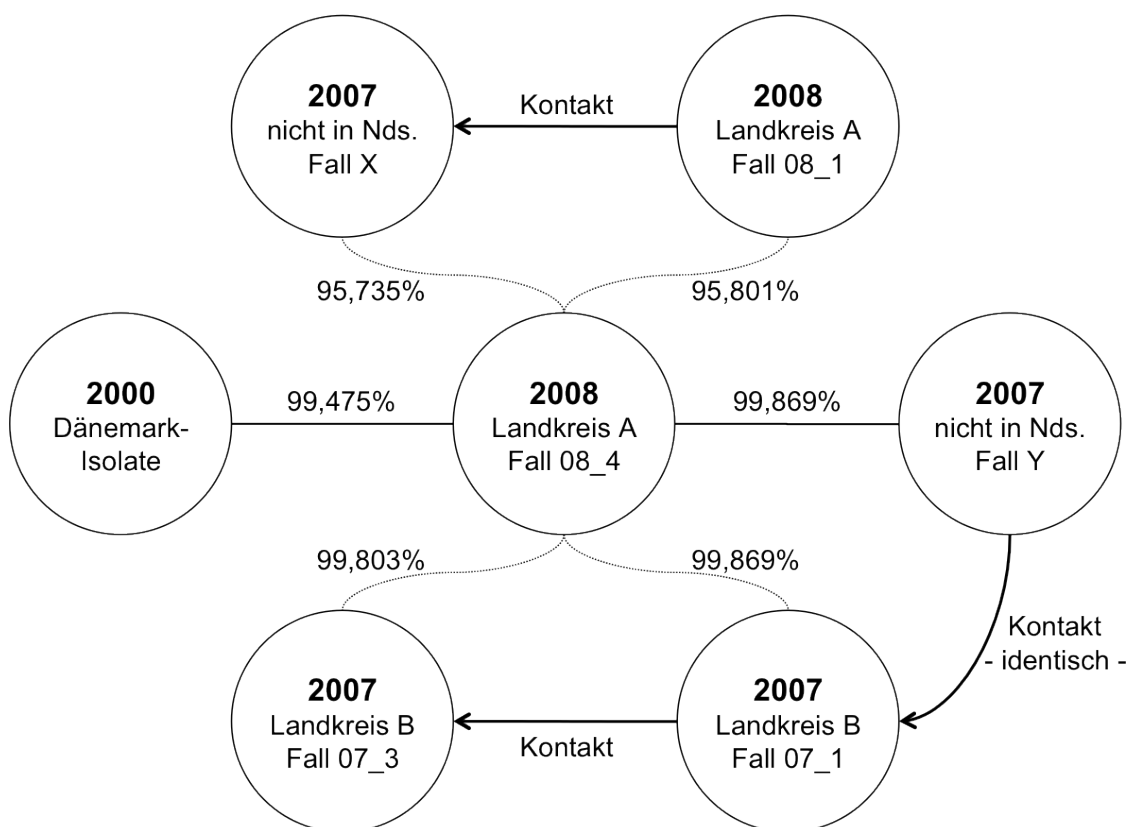


Abbildung 2.12 zeichnet anhand von sechs VHS-Nachweisen die epidemiologischen Verwandtschaften zwischen den jeweiligen Isolaten und die Verbindung zu einem dänischen VHS-Isolat aus dem Jahr 2000. Der Fall 08_4 wies trotz geografischer Nähe und fast zeitlichen Auftretens kein epidemiologischer Zusammenhang mit dem VHS-Nachweis 08_1 auf. Eine enge Verwandtschaft bestand jedoch mit drei VHS-Feststellungen im Bundesland Niedersachsen und einer VHS-

Feststellung in einem anderen Bundesland aus dem Jahr 2007 sowie mit dänischen Isolaten aus dem Jahr 2000 (KLEINGELD, 2009).

Die Genotypisierung von zwei weiteren niedersächsischen VHS-Isolaten aus dem Jahr 2008 zeigte ebenfalls keine epidemiologische Verwandtschaft untereinander, obwohl auch hier die betroffenen Betriebe sehr nah beieinander lagen und ein sehr enger zeitlicher Ausbruchszusammenhang bestand! Die Untersuchungen zur Genotypisierung der VHS-Isolate wurden am Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald Insel Riems, durchgeführt (KLEINGELD, 2009).

VHS-Ausbrüche und daraus resultierende Bestandssanierungen sind mit hohen Kosten für die Tierhalter verbunden. Verlässliche Daten dazu werden in der Regel nicht veröffentlicht. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Höhe der Sanierungskosten die Existenz von Aquakulturbetrieben gefährden können, nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass in der Regel eine Entschädigung weder für die Tiere noch für die Maßnahmen der Reinigung, Desinfektion und unschädlichen Entsorgung erfolgt.

2.3.2.3 IHN: Beschreibung, Epidemiologie und Seuchenentwicklung

Die infektiöse hämatopoetische Nekrose ist eine anzeigepflichtige Erkrankung viraler Genese, die wie bei der VHS mit hohen Verlusten und somit erheblichen wirtschaftlichen Einbußen einhergehen kann (BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010). Die IHN wurde erstmalig im Jahr 1953 an der Westküste Nordamerikas bei Nerka-Lachsen aus Aquakultur festgestellt (RUCKER et al., 1953), während die Virusisolierung erst im Jahr 1969 gelang (WINGFIELD et al., 1969). Das IHNV gehört, wie das VHSV, zur Familie der Rhabdoviren (BOOTLAND & LEONG, 1999).

Die IHN wurde im Jahr 1987 über Frankreich nach Europa eingeschleppt (BAUR & RAPP, 2003) und 1992 über eine italienische Lieferung von Regenbogenforellen nach Bayern und Niedersachsen verschleppt. Seitdem ist die IHN auch in Deutschland existent (SCHLOTTFELDT & KLEINGELD, 1992). Dänemark, Irland, Finnland, Schweden, das Vereinigte Königreich und Zypern gelten gemäß dem Beschluss 2009/975/EU innerhalb der EU als flächendeckend frei von der IHN.

Als empfängliche Arten für die IHN gelten ausschließlich Salmonidenspezies. Eine Auflistung aller empfänglicher Arten nach der Richtlinie 2006/88/EG ist in Tabelle

2.8 dargestellt. Infektionsversuche mit aus Europäischen Aalen isolierten IHN-Viren führten zur Erkrankung bei Regenbogenforellen (BERGMANN et al., 2003).

Insbesondere bei größeren Fischen können IHN-Erkrankungen häufig stumm und unerkannt verlaufen. Jungfische, die eine Infektion mit IHNV überstanden haben, erkranken nicht mehr, gelten jedoch wahrscheinlich lebenslang als Überträger der IHN. Diese Fische scheiden ständig Viruspartikel über Kot und Urin aus. Während der Laichzeit kann jedoch eine vermehrte Virusausscheidung beobachtet werden (BOOTLAND & LEONG, 1999; BAUR & RAPP, 2003; HOFFMANN, 2005). Probenahmen zur Untersuchung auf IHNV sollten daher vorzugsweise während der Laichzeit erfolgen (TSBH, 2010).

Die klinische IHN-Symptomatik gleicht die der VHS. Dunkelfärbung, Exophthalmus, Blutungen an den Flossenansätzen, in der Haut und im Auge, Anämie des Kiemengewebes sowie apathisches Verhalten können beobachtet werden. Bei Brütlingen sind häufig Blutungen im Dottersack festzustellen.

Im Hinblick auf die pathologisch-anatomischen Veränderungen sind im Vergleich zur VHS die punkt- oder kommaförmigen Blutungen in der Muskulatur bei der IHN häufig weniger ausgeprägt. Dahingegen besteht oft eine hochgradige Anämie, die durch eine Blässe der Muskulatur sowie der inneren Organe sichtbar wird. Beim Sektionsbefund fallen vor allem feine Blutungen im viszeralem Fettgewebe auf (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; BOOTLAND & LEONG, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010).

Die Diagnose der IHN erfolgt nach Maßgabe der Fischseuchenverordnung in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie. Für eine amtliche Feststellung bedarf es des Erregernachweises im Immunfluoreszenztest oder ELISA oder der Virusanzucht und -identifizierung mittels Neutralisationstest, Immunfluoreszenztest oder ELISA (TSBH, 2010).

Die IHN äußert sich nur bei Temperaturen unter 15 °C klinisch manifest. Die höchsten Mortalitäten sind bei einer Wassertemperatur zwischen 10 und 12 °C zu beobachten. Die Inkubationszeit beträgt zwischen fünf und fünfzehn Tagen, ist aber vor allem von der Wassertemperatur abhängig. Im Vergleich zu der VHS kann es bei der IHN, insbesondere bei Brütlingen und Jungfischen, zu deutlich höheren Mortali-

täten kommen (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; BOOTLAND & LEONG, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010).

In Bezug auf die horizontale Übertragung und die Auswirkungen der Übertragungswege auf die Maßnahmen im Rahmen der Fischseuchenbekämpfung, wird auf die Ausführungen zu VHS unter 2.3.2.2 verwiesen. Die vertikale Übertragung der IHN wurde im Kapitel 2.3.2.1 bereits erörtert.

Zu der benötigten Infektionsdosis existieren keine absoluten Angaben. Bei Infektionsversuchen mittels Kohabitation hat sich die Besatzdichte als entscheidender Faktor herausgestellt (EFSA, 2007).

Zusammenfassende Darstellungen zur Tenazität des IHNV finden sich in BAUR & RAPP (2003) und EFSA (2007). Danach erfolgt die Inaktivierung des IHNV bei einem pH-Wert von 3 oder durch Austrocknen sehr rasch. Dahingegen zeigt sich das Virus vor allem im mittelharten bis hartem Wasser sehr stabil. Die Zeit zur Inaktivierung kann bei 10 °C Wassertemperatur bis zu neun Wochen betragen, insbesondere dann, wenn die Viren sich an Lehmteilchen binden. Die Desinfektion von Teichen im Seuchenfall erfolgt wie bei der VHS in der Regel durch Zugabe von Branntkalk. Ein pH-Wert von über 12 muss über einen Zeitraum von mindestens drei Tagen aufrecht erhalten werden, um eine sichere Inaktivierung des IHNV zu gewährleisten (Desinfektionsrichtlinie, 2009; TSBH, 2010). WORTBERG (2006) konnte nachweisen, dass IHNV im Ablaufwasser eines infizierten Bestandes nach Passage einer kommunalen Kläranlage nicht mehr infektiös ist.

Daten zu IHN-Ausbrüchen außerhalb Europas sind der WAHID-Datenbank (OIE, 2009) zu entnehmen. Demnach gab es in den Vereinigten Staaten und Japan im Jahr 2008 IHN-Feststellungen, jedoch ohne quantitative Angaben. In Kanada wurde die VHS einmal nachgewiesen. Darüber hinaus gab es Nachweise der IHN in Süd-Korea, allerdings ohne klinische Symptome. IHN-Verdachtsfälle wurden in China und Kanada festgestellt.

Die Auswertung der an das gemeinschaftliche Referenzlaboratorium für Fischkrankheiten gelieferten Daten zeigt für das Jahr 2008, dass die Zahl der zum 31.12.2008 mit IHN infizierten italienischen Betrieben sehr hoch ist (130). Vier Betriebe in Deutschland, jeweils drei Betriebe in Frankreich und Belgien, jeweils zwei

Betriebe in den Niederlanden und Polen sowie ein Betrieb in Slowenien galten am 31.12.2008 als IHN-infiziert (OLESEN & NICOLAJSEN, 2009).

Nach Angabe von FICHTNER et al. (2009) gab es in Deutschland im Jahr 2008 lediglich sechs Neufeststellungen der IHN, die in der Tierseuchendatenbank TSN© erfasst wurden. Ein langjähriger Trend kann nicht beobachtet werden. Im Vergleich zur VHS werden jedoch deutlich weniger IHN-Nachweise registriert.

Auf die Bedeutung der molekularen Epidemiologie für die Rückverfolgbarkeit von VHS- und IHN-Ausbrüchen wurde bereits im Kapitel 2.3.2.2 hingewiesen. NARDY et al. (2009) konnten anhand detaillierter Aufarbeitung der Handelswege und mit Hilfe molekularepidemiologischer Untersuchungen eine belastbare Annahme zur Ausbreitung des IHN in einem Gebiet mit fünf IHN-infizierten Betrieben erstellen.

Wie bei der VHS sind IHN-Ausbrüche und daraus resultierende Bestandssanierungen mit hohen Kosten für die Tierhalter verbunden. Verlässliche Daten dazu werden in der Regel nicht veröffentlicht. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Höhe der Sanierungskosten die Existenz von Aquakulturbetrieben gefährden können.

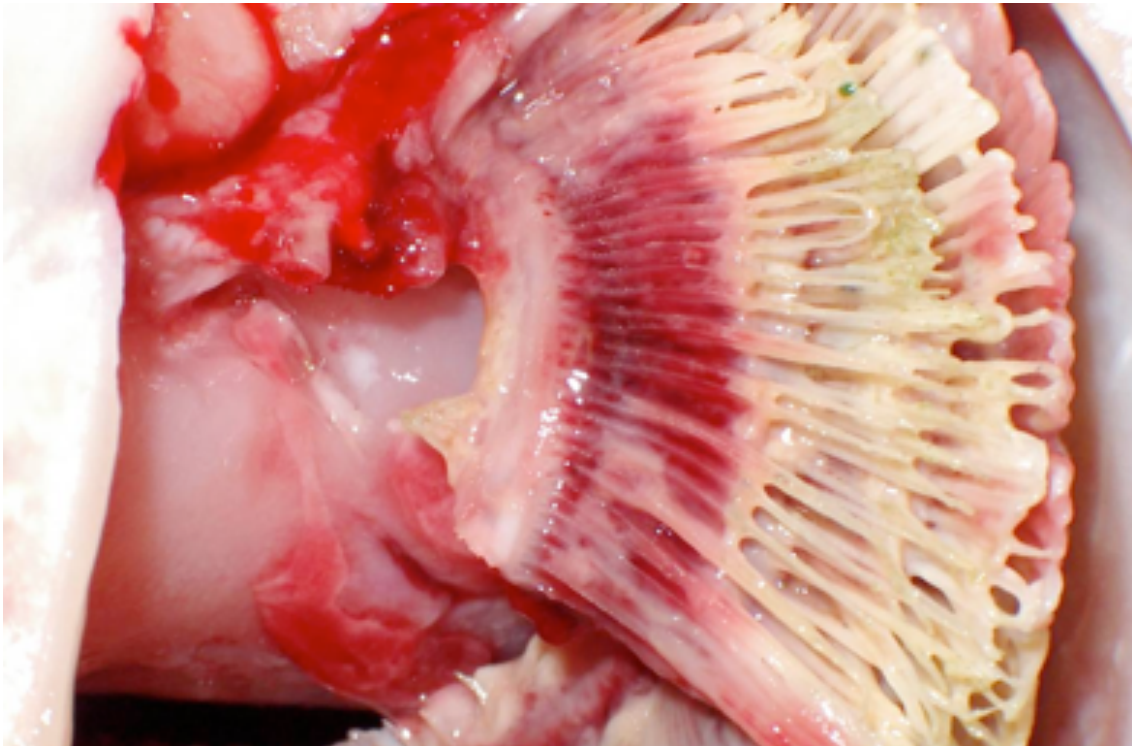
2.3.2.4 KHV-Infektion: Beschreibung, Epidemiologie und Seuchenentwicklung

Die Koi-Herpesvirus-Infektion ist eine anzeigepflichtige Erkrankung viraler Genese, die zu hohen Verlusten und erheblichen wirtschaftlichen Einbußen führen kann (PERELBERG et al., 2003; MEYER, 2007; TSBH, 2010). Die KHV-Infektion wurde erstmalig im Jahr 1998 in Israel bei Koi- und Nutzkarpfenbeständen beschrieben (PERELBERG et al., 2003) und HEDRICK et al. (2000) gelangen im gleichen Jahr die Virusisolierung. BRETZINGER (1999) vermutet, dass Verluste in deutschen Koikarpfenbeständen im Jahr 1997 auch auf die KHV-Infektion zurückzuführen waren. Das KHV gehört zur Familie der Herpesviren und wurde gemäß der Nomenklatur anderer cyprinider Herpesviren (CyHV-1 - Karpfenpocken; CyHV-2 - Goldfisch-Herpesvirus) als CyHV-3 (cyprinid herpesvirus 3) klassifiziert (WALTZEK et al., 2005).

Die KHV-Infektion ist über ganz Europa verbreitet. Kein Mitgliedstaat der EU gilt gemäß dem Beschluss 2009/975/EU als flächendeckend frei von der KHV-Infektion. Allerdings haben nicht alle EU-Mitgliedstaaten über KHV-Ausbrüche im jeweiligen Hoheitsgebiet berichtet.

Als empfängliche Art für die KHV-Infektion gilt nur der Karpfen. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um einen Koikarpfen zu Zierzwecken oder Karpfen zu Nutzzwecken handelt, da es sich dabei um die gleiche Fischart handelt. Goldfische, Graskarpfen und Schleien gelten nach wissenschaftlichen Erkenntnissen als Überträgerarten, erkranken jedoch nicht (EL-MATBOULI et al., 2007; MEYER et al. 2007; SADLER et al. 2008; BERGMANN et al, 2009). Keine dieser Fischarten ist in der Liste der Überträgerarten der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 aufgeführt. BERGMANN et al. (2009) schlussfolgern, dass es wahrscheinlich ist, dass noch mehr Arten Überträgerarten des KHV sind.

Abbildung 2.13: Massive Kiemennekrose bei einem an der KHV-Infektion erkrankten Koikarpfen (Foto: KLEINGELD, 2002)



Das klinische Bild der KHV-Infektion ist von Haut- und Kiemenveränderungen geprägt. Die Symptome müssen sich jedoch nicht in jedem Fall klinisch manifestieren. Akut KHV-erkrankte Fische sind apathisch, zeigen als Folge einer Kiemenschwellung Atemnot sowie Inappetenz. Die Krankheit kann mit einer massiven Kiemenblässe und Kiemennekrosen (Abbildung 2.13) einhergehen. Enophthalmus wird aufgrund der eingetretenen Konditionsschwäche häufig beobachtet. Ferner können

Blutungen an den Flossenansätzen und in der Haut beobachtet werden. Typisch sind ferner kreisrunde bis konfluierende Schleimhautveränderungen verbunden mit Ablösung der Schleimhaut. Dies führt dazu, dass die Fische sich innerhalb von wenigen Tagen trocken anfühlen („Sandpapierhaut“), weil die Schleimhaut total abgelöst wird (MEYER, 2007; POZAR & TER HÖFTE, 2007; TSBH, 2010).

Die Diagnose der KHV-Infektion erfolgt nach Maßgabe der Fischseuchenverordnung in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie. Für eine amtliche Feststellung bedarf es des Genom- oder Erregernachweises. Der Erregernachweis mittels Virusanzüchtung gelingt in der Regel nicht. Daher stellt der Genomnachweis mittels PCR derzeit den Stand der Technik zur Feststellung einer KHV-Infektion dar. Der Nachweis des KHV-Genoms gestaltet sich jedoch bei latent infizierten Fischen häufig als problematisch. In dem Zusammenhang sind das verwendete PCR-Verfahren (BERGMANN et al., 2009; KLEINGELD et al., 2009b; BERGMANN et al., 2010), das Probenvolumen und die Auswahl der Zielorgane für die PCR von großer Bedeutung (KLEINGELD et al., 2009b).

Ausgeprägte klinische Symptome der KHV-Infektion werden unter natürlichen Bedingungen bei Wassertemperaturen zwischen 17 und 29 °C ausgebildet. In Ausnahmefällen kann eine klinische Symptomatik bei Wassertemperaturen bereits ab 8 °C festgestellt werden. Die Replikationsrate des Virus scheint bei Temperaturen über 20 °C am höchsten zu sein. Die Morbidität kann in Abhängigkeit der Erregerviulenz bei Wassertemperaturen zwischen 20 und 26 °C bis zu 100 % betragen. Das trifft auch auf die Mortalität zu (HAENEN et al., 2004; MEYER, 2007; TSBH, 2010).

Die Inkubationszeit beträgt bei einem akuten Geschehen sieben bis 21 Tage. Das Virus kann aufgrund der Latenzeigenschaft im Organismus persistieren, ohne dass es zur Erkrankung kommt (ST-HILAIRE et al., 2005). Stressfaktoren können die Reaktivierung des Virus provozieren (MEYER, 2007). Diese Erkenntnis ist besonders wichtig in Verbindung mit der Probenahme in unauffälligen Beständen und vor dem Hintergrund epidemiologischer Ermittlungen im Seuchenfall. Es wird empfohlen, Fische vor Tötung und Sektion zur KHV-Untersuchung einer kontrollierten und aus Tierschutzsicht vertretbaren Stresssituation auszusetzen. Die Fische können z. B. vorher umgesetzt oder lebend zur Untersuchung verbracht werden, wobei sie 24 Stunden unter Sauerstoffversorgung im Transportbeutel verbleiben. Eine Virus-

replikation und -ausscheidung kann dadurch provoziert werden (BERGMANN et al., 2009; TSBH, 2010).

Die Übertragung des KHV erfolgt horizontal, von Fisch zu Fisch, über Wasser oder kontaminierte Geräte (PERELBERG et al. 2003; DISHON et al., 2005; HÜBNER & STEINHAGEN, 2006). Eine Übertragung über Wasservögel oder andere belebte Vektoren kann nicht ausgeschlossen werden (KEMPTER, 2009; OIE, 2010c). Es wird jedoch davon ausgegangen, dass insbesondere der Zukauf empfänglicher Arten oder Überträgerarten sowie andere Fischkontakte als Einschleppungsursache zu betrachten sind (KLEINGELD et al., 2009a; TSBH, 2010).

Die genannten Übertragungswege haben unter Berücksichtigung der Vorschriften in der Aquakulturrichtlinie entscheidende Auswirkungen auf die Bekämpfungsmaßnahmen. Die im Seuchenfall erforderlichen epidemiologischen Untersuchungen befassen sich vor allem mit dem Zukauf und der Abgabe von Lebendfischen unter Berücksichtigung der Inkubationszeit sowie der Ermittlung weiterer möglicher Übertragungswege. Das Festlegen eines Sperrgebietes bedarf im Falle eines KHV-Ausbruches immer der Einzelfallbeurteilung. Die Sperrgebiete können aber im Vergleich zu IHN und VHS kleiner sein, da eine großflächige Verbreitung über Wasser oder Vögel unwahrscheinlicher erscheint (Ausführungshinweise zur Fischseuchenverordnung, 2009; TSBH, 2010).

Die benötigte Infektionsdosis variiert offensichtlich in Abhängigkeit von vielen Faktoren. Es wird jedoch angenommen, dass die Dosis relativ gering sein kann (EFSA, 2007). Fische, die eine KHV-Infektion überleben, sind lebenslang Carrier und können Überträger des KHV sein (HAENEN et al., 2004; ST-HILAIRE et al., 2005; MEYER, 2007)

Das KHV zeigt sich labil gegenüber einer Vielzahl von Desinfektionsmitteln (EFSA, 2007). Bei pH-Werten unter 3 und über 11 wird nach Angabe von NEUKIRCH & STEINHAGEN (2003) das KHV inaktiviert.

PERELBERG et al. (2003) stellen fest, dass die Tenazität im Wasser bei einer Wassertemperatur über 20 °C lediglich wenige Stunden beträgt. SHIMUZU et al. (2006) wiesen nach, dass die Tenazität im unbehandelten Flusswasser bei 15 °C etwa drei Tage beträgt. Eine Bindung an organischen Partikeln führt unter Umständen jedoch zu einer höheren Tenazität (HAENEN & HEDRICK, 2006).

Die Desinfektion von Teichen nach KHV-Infektion kann durch Zugabe von Branntkalk erfolgen, bis ein pH-Wert von über 12 erreicht wird. Dieser pH-Wert muss über einen Zeitraum von mindestens drei Tagen aufrecht erhalten werden, um eine sichere Inaktivierung des KHV zu gewährleisten. Becken und Gerätschaften können selbstverständlich auch mit anderen geeigneten Desinfektionsmitteln desinfiziert werden (Desinfektionsrichtlinie, 2009; TSBH, 2010).

In der Karpfenteichwirtschaft werden jedoch häufig sehr große Teichsysteme angetroffen, die nicht zuletzt aus Umweltschutzgründen nicht mit den üblichen Verfahren desinfiziert werden können. Gemäß dem TSBH (2010) reicht eine Leerzeit von mindestens zehn Wochen bei einer Wasser- bzw. Lufttemperatur von mindestens 12 °C aus, damit die Haltungseinheit als desinfiziert gelten kann.

Daten zu KHV-Ausbrüchen außerhalb Europas sind der WAHID-Datenbank (OIE, 2009) zu entnehmen. Demnach gab es im Jahr 2008 in Kanada zwei KHV-Ausbrüche. Weitere Ausbrüche bzw. Verdachtsfälle meldeten Hong Kong, Indonesien, Israel, Japan, Malaysia und die Vereinigten Staaten, jedoch ohne quantitative Angaben.

Nach Angaben von HAENEN & OLESEN (2009) gaben im Rahmen einer weltweiten Umfrage 30 Länder an, KHV auf deren Hoheitsgebiet bereits nachgewiesen zu haben. Keine Nachweise, sondern lediglich Verdachtsfälle gab es in drei weiteren Ländern. Schließlich gaben 28 Länder an, KHV bis Juli 2009 in Fischbeständen nicht nachgewiesen zu haben. Weltweit konnten im Jahr 2008 in Deutschland die meisten Ausbrüche sowohl in Nutzkarpfen- (31 Nachweise) als auch in Koikarpfenbeständen (142 Nachweise) registriert werden. Im Falle von Wildkarpfen wurden in Japan die meisten KHV-Nachweise beobachtet.

Die Auswertung der an das gemeinschaftliche Referenzlaboratorium für Fischkrankheiten gelieferten Daten zeigt für das Jahr 2008, dass die Anzahl KHV-infizierter Anlagen zum 31.12.2008 mit insgesamt 249 Nutz- und Zierfischhaltungen in Deutschland sehr hoch war. Weitere 114 Fischhaltungen in Frankreich, Slowenien, Österreich, Tschechien und Polen galten zum 31.12.2008 ebenfalls als KHV-infiziert (OLESEN & NICOLAJSSEN, 2009).

Nach Angabe von FICHTNER et al. (2009) gab es für Deutschland im Jahr 2008 insgesamt 29 Neufeststellungen der KHV-Infektion bei Nutzkarpfen und 142 Neu-

feststellungen bei Koikarpfen, die in der Tierseuchendatenbank TSN© erfasst wurden. Die Erfassung der Ausbrüche der KHV-Infektion im TSN© findet erst seit 2006 statt, nachdem die Anzeigepflicht der KHV-Infektion im Dezember 2005 eingeführt wurde. Darüber hinaus wurde die KHV-Anzeigepflicht erst in der zweiten Jahreshälfte 2006 auch auf Koikarpfen ausgedehnt. Zuvor wurden nur Daten zu Ausbrüchen bei Nutzkarpfen erfasst. Die TSN-Zahlen aus dem Jahr 2006 sind daher nicht mit den Folgejahren vergleichbar. Trotzdem schlussfolgerten KLEINGELD et al. (2009a), dass beim KHV zumindest seit 2007 eine absteigende Inzidenz zu beobachten ist.

Aus ersten Ergebnissen eines KHV-Antikörpermonitorings in bayerischen Teichwirtschaften und Freigewässern schlussfolgerten FENEIS et al. (2009), dass in Bezug auf KHV in vielen bayerischen Teichwirtschaften bereits eine Durchseuchung vorliegt und somit keine Voraussetzung für eine Bekämpfungspflicht mehr gegeben ist, zumal die Zahl der KHV-Ausbrüche in Bayern deutlich zurückgegangen ist. Ergebnisse des Freigewässermonitorings lagen allerdings noch nicht vor. Die Autoren regen die Durchführung eines KHV-Antikörpermonitorings für das gesamte deutsche Hoheitsgebiet an, um die KHV-Seroprävalenz in Deutschland festzustellen.

Aufgrund der Tatsache, dass die Möglichkeit der Einzeltiermarkierung bei Fischen fehlt, die Buchführung der Aquakulturbetriebe nicht selten unzureichend ist, Zierfischhandelsbetriebe und Gartenteichanlagen nicht buchführungspflichtig sind und der Zierfischhandel sehr komplex ist, gestaltet sich die Rückverfolgung des Einschleppungsweges bei KHV-Ausbrüchen in der Regel als besonders schwierig. Hinzu kommt noch die Problematik des Nachweises von KHV in latent infizierten, klinisch unauffälligen Beständen. Molekularepidemiologische Untersuchungen sind bei KHV-Infektionen noch nicht Ziel führend, da Sequenzierungsdaten noch nicht in ausreichendem Umfang vorliegen. Es bedarf der mühsamen Aufarbeitung von Handelswegen durch die zuständigen Behörden, um epidemiologische Verbindungen nachweisen zu können (KLEINGELD et al., 2009a & 2009b).

KHV-Ausbrüche und daraus resultierende Bestandssanierungen sind mit hohen Kosten für die Tierhalter verbunden (KLEINGELD et al., 2009a). Verlässliche Daten dazu werden in der Regel nicht veröffentlicht. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass in der Regel eine Entschä-

digung weder für die Tiere noch für die Maßnahmen der Reinigung, Desinfektion und unschädlichen Entsorgung erfolgt, die Höhe der Sanierungskosten die Existenz von Aquakulturbetrieben gefährden können.

2.4 Erfassung von Aquakulturbetrieben und Betriebsstrukturen vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung

2.4.1 Einführung

Gemäß § 1 der Fischseuchen-Schutzverordnung aus 1982 war der Betrieb von Anlagen oder Einrichtungen zur Zucht, Haltung oder Hälterung von Süßwasserfischen vor Beginn der Tätigkeit der zuständigen Behörde anzuzeigen. Wer eine entsprechende Anlage bei Inkrafttreten der Verordnung bereits betrieben hat, musste dies der zuständigen Behörde innerhalb von sechs Monaten mitteilen.

Es waren mindestens folgende Angaben zu der Anlage oder Einrichtung zu machen:

1. Bezeichnung der Anlage
2. Name und Anschrift des Betreibers
3. Lage und Größe des Betriebes
4. Gehaltene Fischarten
5. Betriebsart
6. Wasserversorgung.

Die zuständige Behörde erfasste die in ihrem Zuständigkeitsbereich vorhandenen Fischhaltungsbetriebe und legte darüber ein Verzeichnis an.

In den Ausführungshinweisen (1983) des zuständigen Niedersächsischen Fachministeriums zur Durchführung der Fischseuchen-Schutzverordnung wurde dargestellt, dass Anlagen in Naturgewässern, Kanälen, Gräben und anderen künstlich angelegten Gewässern nur dann als "Anlagen und Einrichtungen" zu betrachten sind, wenn sie auch der Zucht, Haltung oder Hälterung von Süßwasserfischen und gegen den Fischwechsel abgesperrt waren. Liebhaber- oder Zierfischanlagen sollten nur erfasst werden, wenn die Fische zu den in Mitteleuropa fischereiwirtschaftlich genutzten Fischarten gehören. Zu den fischereiwirtschaftlich genutzten Fischarten gehörten alle Fische, die regelmäßig zum Zwecke der wirtschaftlichen Verwertung gefangen werden, wobei auch der Eigengebrauch als wirtschaftliche Nutzung zu verstehen war. Gartenteiche und Kleinaquarien brauchten nicht erfasst zu werden. Hälterungsanlagen von Speisefischen in geringem Umfang zur Abgabe an den Verbraucher gehörten ebenfalls nicht zum Anwendungsbereich.

Die Veterinärämter der Landkreise und kreisfreien Städte waren für die Erfassung der Anlagen und Einrichtungen in Niedersachsen zuständig. Zu dem Zweck war gemäß den Ausführungshinweisen ein Vordruck zu verwenden, der vom Staatlichen Fischseuchenbekämpfungsdienst Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst der ehemaligen Bezirksregierung Hannover erstellt war (SCHLOTFELDT, 1987). Die von den zuständigen Behörden angelegten Verzeichnisse waren laufend zu ergänzen. Die Bezirksregierungen sollten darüber informiert werden.

Im Zuge der Neufassung der Fischseuchen-Verordnung in 1994 änderte sich nichts in Bezug auf die Erfassung von Fischhaltungsbetrieben und in Bezug auf die Führung eines Verzeichnisses durch die zuständigen Behörden. Der bestehende Erfassungsvordruck wurde in Niedersachsen daher weiterhin genutzt. Im Jahr 2001 wurde vor dem Hintergrund anstehender Änderungen der Vorschriften auf EU-Ebene, und weil der Eindruck erstanden war, dass die Daten dringend der Aktualisierung bedürften, mit einer Neuerfassung von Anlagen in Niedersachsen begonnen (KLEINGELD, 2003). Material und Methoden sowie die Erfassungsergebnisse sind im Kapitel 4 wiedergegeben.

Nachdem die Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG am 24.11.2008 in nationales Recht umgesetzt wurde, wurde im Jahr 2009 mit der Erfassung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe gemäß den Vorgaben der FischSeuchV begonnen. Zu dem Zweck wurde ein neues Erfassungsformular ausgearbeitet, das den Anforderungen der FischSeuchV gerecht wird und sich auch für die Erfassung von Krebstierhaltungen eignet (LAVES, 2010; TSBH, 2010).

Abschnitt 2 der FischSeuchV regelt die Genehmigung und Registrierung von Aquakulturbetrieben und sieht vor, dass der Betreiber eines Aquakulturbetriebes beim Genehmigungsantrag Unterlagen beifügen muss, aus denen hervorgeht, dass die Genehmigungsvoraussetzungen erfüllt sind. In dem Zusammenhang sind Name und Anschrift des Betreibers, die Lage und Größe der Anlage, Teichzahl, Wasserversorgung, Zuflussmenge, die gehaltenen Tierarten und ihre Verwendung sowie die Darlegung, mit welchen Maßnahmen die Verschleppung von Seuchen verhindert wird („Gute Hygienepraxis“) anzugeben. Betriebe, die Fische aus Seuchenbekämpfungsmaßnahmen verarbeiten wollen, müssen darüber hinaus Angaben zur Behandlung der Abwässer machen. Bei Erfüllung der Genehmigungsvoraussetzungen erteilt die zuständige Veterinärbehörde unter Zuteilung einer zwölfstelligen

Nummer die Genehmigung und erfasst die genehmigten Betriebe mit Angabe dieser Nummer in einem Verzeichnis. Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe haben ihre Tätigkeit der zuständigen Behörde unter Angabe des Namens und der Anschrift des Betreibers, der Lage und Größe der Anlage, Teichzahl, Wasserversorgung, Zuflussmenge und der gehaltenen Fischarten und ihre Verwendung anzuzeigen.

Die Entscheidung 2008/392/EG sieht die Einrichtung einer Website für Informationen über Aquakulturbetriebe vor. Auf dieser Website sind Informationen zu genehmigten Aquakulturbetrieben der Gemeinschaft dargestellt, die Angaben u. a. zum geografischen Standort, zu den gehaltenen Fischarten, zum Gesundheitsstatus, zur Betriebsart und zur Art der Erzeugung enthalten sollen. Auf der Homepage „Food Safety – From the Farm to the Fork“ der EUROPÄISCHEN KOMMISSION (2010) sind entsprechende Informationen zu Aquakulturbetrieben und genehmigten Verarbeitungsbetrieben im Vereinigten Königreich, in Irland, Slowenien, Polen, Litauen, Tschechien, Finnland, Griechenland und Spanien bereits eingestellt. Daten zu der Erfassung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe gemäß der FischSeuchV liegen für Deutschland jedoch bis dato nicht vor.

2.4.2 Erfassungsdaten

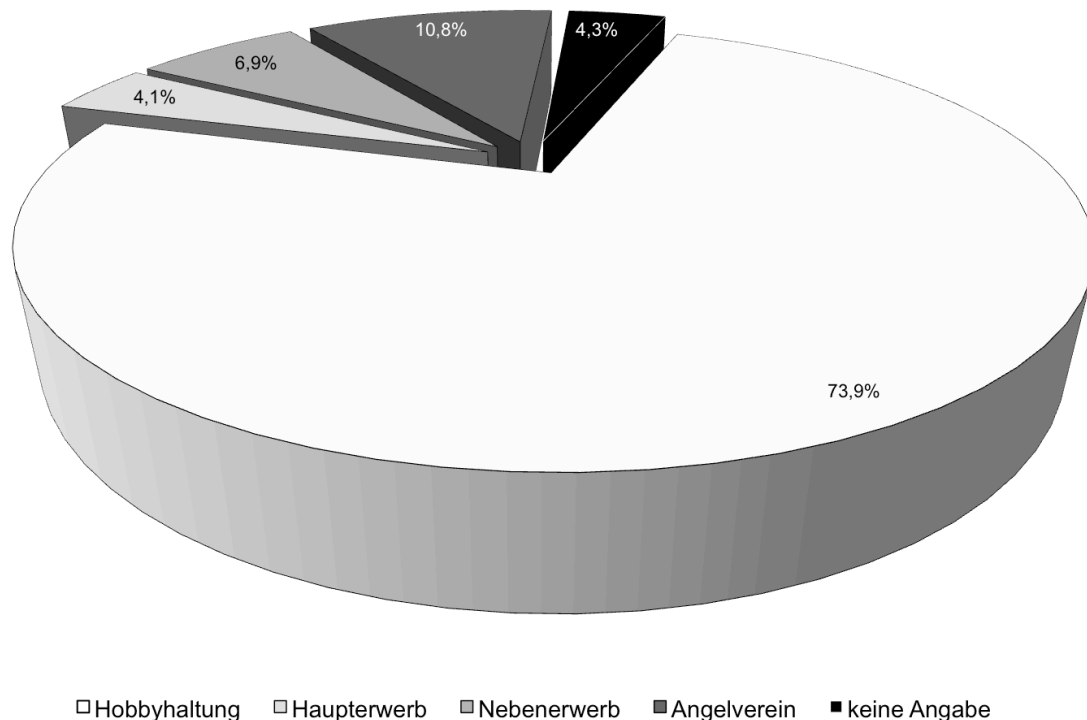
Erste Daten aus der 1983 begonnenen Erfassung niedersächsischer Fischhaltungsbetriebe gemäß § 1 Fischseuchen-Schutzverordnung veröffentlichte SCHLOTFELDT (1987). Danach waren im Jahr 1997 bereits über 2.000 Fischhaltungsbetriebe erfasst, die in Haupterwerbs- und Zuerwerbsbetriebe sowie Sportanglervereine und Hobbyisten zu unterteilen waren. Die Hobbyisten stellten mit circa 1.450 Meldungen den größten Anteil (etwa 75 %).

Erste Auswertungsergebnisse der Erfassung präsentierten LINDENBERG & SCHLOTFELDT (1988). Zu dem Zeitpunkt waren in Niedersachsen insgesamt 2.541 Anlagen erfasst: 108 Haupterwerbsbetriebe, 176 Nebenerwerbsbetriebe, 1985 Hobbyanlagen und 272 Sportanglervereine. Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe hatten zusammen lediglich einen Anteil von 11,2 % an der Gesamtzahl, wobei die Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe nach Angabe der Autoren vollständig erfasst wurden. Über 80 % aller Betriebe unterhielten Teiche, während lediglich drei Betriebe nur mit Netzgehegen und 10 Betriebe nur mit Behältern als Haltungsform

arbeiteten. In Bezug auf die bewirtschafteten Flächen gab es deutliche Unterschiede. Haupterwerbsbetriebe nutzten durchschnittlich 6,92 ha, Nebenerwerbsbetriebe 1,31 ha, Hobbyanlagen 0,45 ha und Sportanglervereine 4,24 ha Teichhaltung für die Aquakulturproduktion. In circa 37 % der Haupterwerbsanlagen wurden nur Forellen, in 35 % Forellen und Cypriniden und in etwa 22 % nur Cypriniden gehalten. Für die Nebenerwerbsbetriebe konnte eine ähnliche Tendenz festgestellt werden. Dahingegen wurden in deutlich mehr Hobby- und Vereinsanlagen nur Karpfen gehalten, was die Autoren insbesondere auf die besseren Wasserverhältnisse in Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben zurückführten. In Bezug auf die Form der Bewirtschaftung betrieben 45 % der Haupterwerbsbetriebe die Anlage im Vollbetrieb mit eigenem Laichfischbestand. Jedoch lediglich 18 % der Haupterwerbsbetriebe gaben an, ohne Zukauf von befruchteten Eiern, Setzlingen oder lebenden Speisefischen auszukommen. Bei den Nebenerwerbsbetrieben betrug der Vollbetriebsanteil bzw. der Anteil ohne Zukauf von befruchteten Eiern, Setzlingen oder lebenden Speisefischen 31 % respektive 7,6 %.

SCHLOTFELDT et al. (1990) gaben an, dass die Anzahl erfasster Betriebe in Niedersachsen im Jahr 1990 auf 2.584 angestiegen war. Bei 76,8 % der Anlagen handelte es sich um Hobbyhaltungen. Der Anteil Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe betrug 11,0 % und war somit gegenüber 1988 um 0,2 % gesunken. 10,7 % der Anlagen waren als Angelsportvereinsanlagen einzustufen und bei 1,5 % der Meldungen war die Erwerbsform nicht angegeben. Aus weiteren Veröffentlichungen (LINDENBERG-BESTE, 1996; SCHLOTFELDT & KLEINGELD, 1992; SCHLOTFELDT & KLEINGELD, 1993; SCHLOTFELDT & KLEINGELD, 1996) geht hervor, dass die Zahl der erfassten Anlage sich während der Folgejahren nicht nennenswert verändert hat. Im Jahr 1995 waren insgesamt 2.592 Fischhaltungsbetriebe registriert. Die Verteilung der Erwerbsform ist in der Abbildung 2.14 dargestellt. Im Jahr 1995 waren demnach insgesamt 106 Haupterwerbsbetriebe, 179 Nebenerwerbsbetriebe, 280 Vereinsanlagen sowie 1915 Hobbyhaltungen amtlich erfasst worden. Für 112 Fischhaltungen wurden keine Angaben zur Erwerbsform gemacht.

Abbildung 2.14: Erwerbsformverteilung von 2.592 registrierten Fischhaltungsbetrieben in Niedersachsen (Aus: SCHLOTFELDT & KLEINGELD, 1996)



KLEINGELD (2003) hat erste Daten zur der Erfassung von Aquakulturanlagen in Niedersachsen nach 2001 veröffentlicht. Demnach wurden im Jahr 2002 in Niedersachsen 800 Fischhaltungsbetriebe neu erfasst. Eine Auswertung der Daten ist jedoch erst nach Eingabe aller landesweit gemeldeten Daten möglich. Diese Erfassungsdaten werden im Kapitel 4 der vorliegenden Arbeit präsentiert.

Das Nationale Referenzlaboratorium für Fischkrankheiten im FLI ermittelt jährlich ebenfalls Daten zur Struktur der Aquakulturwirtschaft in Deutschland und veröffentlicht diese im Tiergesundheitsbericht. Diese Daten werden gemäß § 4 Abs. 2 TierSG seitens der Obersten Veterinärbehörden der Bundesländer jährlich an das FLI übermittelt. Nach FICHTNER et al. (2009) und FICHTNER & BERGMANN (2009) produzierten im Jahr 2008 insgesamt 4.048 Betriebe Regenbogenforellen und andere Salmoniden. In Deutschland überwiegen klein strukturierte Aquakulturbetriebe. Lediglich 48 Anlagen produzierten im Jahr 2008 mehr als 100 t Speisesalmoniden. Dahingegen erzeugten weitaus mehr Aquakulturbetriebe (8.555) Cypriniden, wobei die deutliche Mehrzahl der Karpfenteichwirtschaften (cir-

ca 8.000) für Bayern gemeldet wurde. Es geht jedoch aus den Veröffentlichungen nicht hervor, ob es sich bei den Zahlenangaben um die gemäß der Fischseuchenverordnung erfassten Betriebe handelt.

2.5 Risikobewertung von Aquakulturbetrieben aus fischseuchenrechtlicher Sicht

2.5.1 Grundlagen der Risikoanalyse in Bezug auf Wassertierkrankheiten

Der internationale Handel mit Tieren und Erzeugnissen aus Tieren kann zur Verschleppung von Tierkrankheiten führen und stellt somit ein erhebliches Risiko für die Tiergesundheit dar. Der Zusammenhang zwischen dem Handel, der Tiergesundheit und der Epidemiologie ist seit Längerem bekannt. Die Thematik hat nach Gründung der Welthandelsorganisation (WTO) im Jahr 1995 jedoch deutlich an Bedeutung zugenommen (ZEPEDA et al., 2001). Das Übereinkommen über die Anwendung gesundheitspolizeilicher und pflanzenschutzrechtlicher Maßnahmen (SPS) der WTO empfiehlt eine intensivere Nutzung der Risikoanalyse. Die OIE setzt diese Empfehlung im Aquatic Animal Health Code um, der allgemeine Ausführungen und Leitlinien zur Risikoanalyse in der Aquakultur enthält (OIE, 2010c).

Risikoanalyse und Regionalisierung sind in Bezug auf die Verbindung zwischen Epidemiologie und dem internationalen Handel von großer Bedeutung. Die Machbarkeit von Risikoanalysen in Bezug auf die Tiergesundheit hängt jedoch insbesondere davon ab, ob ausreichend epidemiologische Daten vorhanden sind. Epidemiologische Daten bilden die Grundlage für jede Risikoanalyse in Verbindung mit Tiergesundheit (ZEPEDA et al., 2001).

ZEPEDA et al. (2001) und der Aquatic Animal Health Code – 2009 (OIE, 2010c) präzisieren den Prozess einer Risikoanalyse. Bei Tierkrankheiten werden Risikoanalysen bevorzugt nach dem Covello-Merkhofer-Modell (COVELLO & MERKHOFFER, 1993) durchgeführt. Zuerst bedarf es der Erkennung der möglichen Gefahren bzw. Feststellung, welche Erreger die Tiergesundheit entscheidend beeinträchtigen können. In dem Zusammenhang ist es erforderlich, exotische und nicht-exotische Pathogene zu identifizieren, um Maßnahmen auf Länder- oder Kompartimentsebene zu konkretisieren. Es müssen Erkenntnisse vorliegen, ob die Erreger exotisch für das Land oder für bestimmte Kompartimente sind. In dem Zusammenhang sei erwähnt, dass die Risikoanalyse sich insbesondere auf den Schutz der Einschleppung exotischer Krankheiten in seuchenfreie Länder bezieht. Die OIE (2010c) prägt in dem Zusammenhang den Begriff Einfuhrisikoanalyse (IRA).

Nach der Gefahrenerkennung bedarf es der Risikobewertung in Bezug auf die möglichen Pathogene. Eine Risikobewertung besteht grundsätzlich aus drei zusammenhängenden Schritten:

1. Bewertung des Risikos der Einschleppung eines Erregers in ein Land oder in ein Kompartiment,
2. Bewertung des Risikos der Verschleppung und
3. Bewertung der biologischen und ökonomischen Auswirkungen.

Dabei sind Kenntnisse über die Erregerprävalenz, über die Epidemiologie der betreffenden Krankheiten, über Diagnoseverfahren, über das Vorhandensein empfänglicher Arten in den einführenden Ländern und über Umweltbedingungen unerlässlich (OIE, 2010c ; ZEPETA et al., 2001).

Erkenntnisse der Feststellung möglicher Risiken und der Risikobewertung sind Grundlage für Maßnahmen des Risikomanagements, die eine Senkung der Risiken zum Ziel haben. Im Rahmen der Risikokommunikation werden die Erkenntnisse an die Assessoren und andere Beteiligte, an die Wirtschaftsverbände, Interessenvertreter und an die Öffentlichkeit kommuniziert (OIE, 2010c; ZEPETA et al., 2001).

PEELER et al. (2007) listen mehrere Risikoanalysen verschiedener Autoren in Bezug auf die Verschleppung von Krankheiten bei Aquakulturtieren auf. Die Mehrzahl dieser Risikoanalysen bezog sich auf Einfuhrsrisiken (IRA) aquatischer Organismen. Bei einigen Arbeiten stand die Verbreitung des Fischparasiten *Gyrodactylus salaris* zwischen Ländern, Flusssystemen sowie zwischen Wildtierpopulationen und Aquakulturanlagen im Vordergrund. Risikobewertungen können anhand quantitativer und / oder qualitativer Informationen durchgeführt werden. Mit quantitativen Informationen lassen sich in der Regel verlässlichere Ergebnisse erzielen, allerdings liegen diese häufig entweder nicht vor oder können nicht erfasst werden (PEELER et al. 2007; OIDTMANN et al. 2009b).

MURRAY & PEELER (2005) beschreiben Wege der Einschleppung von fischpathogenen Erregern. Eine Einschleppung kann über infizierte Tiere oder Überträgerarten erfolgen. Ferner können Fischerzeugnisse, Fischereigeräte oder auch Ballastwasser Träger von Erregern sein. Avirulente Organismen können sich im Laufe der Evolution pathogen verändern und schließlich können Erreger aus Wildtierpopulationen auf Aquakulturtiere übertragen werden. Die Autoren schlussfol-

gern, dass aufgrund des globalen Handels mit Nutz-, Zierfischen und Fischereierzeugnissen und der Intensivierung der Aquakultur sowie der Besonderheit des Haltungssystems Wasser künftig mit einem erhöhten Risiko der Einschleppung neu auftretender Krankheiten zu rechnen sein wird.

Die Richtlinie 2006/88/EG sieht eine risikoorientierte Tiergesundheitsüberwachung sowie risikoorientierte amtliche Kontrollen von Aquakulturbetrieben in der Gemeinschaft vor. Es bedarf daher der Risikobewertung genehmigungspflichtiger Aquakulturbetriebe, auf die im Kapitel 2.5.3 näher eingegangen wird. Bei einer risikoorientierten Tiergesundheitsüberwachung werden zur Sicherstellung einer angemessenen und kosteneffektiven Datenerhebung Methoden der Risikobewertung mit traditionellen Überwachungsverfahren kombiniert. Risikoorientierte Überwachungsmaßnahmen stellen in der Regel einen sehr effizienten Ansatz für die Früherkennung und Kontrolle von Tierkrankheiten dar. Allerdings ist es unerlässlich, dass zu dem Zweck international standardisierte Verfahren entwickelt werden (STÄRK et al. 2006).

2.5.2 Bestimmung des Risikoniveaus von Aquakulturbetrieben

Verschiedene Autoren und Arbeitsgruppen haben sich mit Grundlagen der Risikobewertung in der Aquakultur beschäftigt. Dabei standen die Feststellung relevanter Gefahren für die Fischgesundheit (Fischseuchenerreger), der Einfluss epidemiologischer Faktoren auf die Risikobewertung, Interaktionen zwischen Aquakulturtieren und Wildtierpopulationen und die Gewichtung einzelner Faktoren untereinander im Mittelpunkt (OIDTMANN & HILL, 2007; GEORGIADIS et al., 2009; JONSTRUP et al., 2009; OIDTMANN et al., 2009a; OIDTMANN et al., 2009b; PEELER & THRUSH, 2009; RODGERS et al. 2009; DIPNET, 2010b; EFSA, 2010). Die Autoren legen übereinstimmend dar, dass insbesondere das Inverkehrbringen von Lebendfischen ein hohes Risiko der Ver- und Einschleppung von Seuchenerregern darstellt.

Vor dem Hintergrund der Notwendigkeit der Risikoeinstufung genehmigungspflichtiger Aquakulturbetriebe haben OIDTMANN et al. (2009a; 2009b) die wichtigsten Risikofaktoren zusammengefasst und ein Modell zur Risikoeinstufung von Aquakulturbetrieben entwickelt. Dabei werden quantitative und qualitative Faktoren in Abhängigkeit der Erkenntnisse über die mögliche Beeinträchtigung der Tiergesundheit

unterschiedlich gewichtet und zu einem Endergebnis für den Betrieb indiziert. Eine ähnliche Vorgehensweise wenden RODGERS et al. (2009) im Hinblick auf die Risikobewertung verschiedener Fischpathogene in Verbindung mit der Aquakulturwirtschaft in Spanien an.

OIDTMANN et al. (2009a) unterscheiden folgende Risikofaktoren in Bezug auf die mögliche Einschleppung sowie Verschleppung von Krankheiten:

1. Lebendfischbewegungen
2. Wasser
3. Fischverarbeitung im Betrieb
4. Biosicherheit
5. Betriebsmanagement
6. Geografische Lage
7. Mechanische (passive) Übertragung
8. andere Übertragungswege

OIDTMANN et al. (2009b) gewichten Lebendfischbewegungen im Hinblick auf das Risiko der Ver- und Einschleppung von Seuchenerregern mit einem 50%igen Anteil an die Gesamtbewertung. Wasser, Überflutungsrisiko und weitere Faktoren (Biosicherheit, Fischverarbeitung, Angelteiche) werden mit einem Anteil von 20 %, 5 % respektive 25 % bewertet.

Im Vereinigten Königreich werden nach Auskunft von OIDTMANN (2010) alle Lebendfischbewegungen zwischen Aquakulturbetrieben sowie aus und in natürliche Gewässer in einer Datenbank erfasst. Auf Basis dieser Daten und der Erkenntnisse über die Inzidenz von Krankheiten über einen Zeitraum von 20 Jahren ist es möglich, das Risiko der Erregereinschleppung über den Erwerb von Lebendfischen für einzelne Betriebe zu quantifizieren. Dabei wird mit einer unterschiedlichen Gewichtung berücksichtigt, ob die zugekauften Tiere aus dem Hoheitsgebiet des Vereinigten Königreichs aus seuchenfreien Ländern oder seuchenfreien Kompartimenten stammen. Auch das Risiko der Nähe zu anderen Aquakulturbetrieben lässt sich anhand bestimmter Annahmen mathematisch errechnen (OIDTMANN, 2009a).

OIDTMANN et al. (2009b) legen dar, dass das semi-quantitative Modell zur Risikobestimmung von Aquakulturbetrieben transparent und flexibel ist. Eine Anpassung der unterschiedlichen Gewichtungen ist jederzeit nach wissenschaftlichen Erkennt-

nissen möglich. Ferner sensibilisiert die Risikobewertung Tierhalter in Bezug auf deren Risikoaktivitäten. Das Rechenmodell wird derzeit im Vereinigten Königreich bereits zur Ermittlung der Risikoniveaus von Salmonidenbetrieben verwendet. Modelle zur Risikobewertung in Karpfenteichwirtschaften und Weichtierbetrieben befinden sich noch im Entwicklungsstadium.

2.5.3 Vorschriften der FischSeuchV, Aquakulturrichtlinie und der Entscheidung 2008/896/EG im Hinblick auf die Risikoeinstufung von Aquakulturbetrieben

Gemäß Vorgabe der FischSeuchV bedürfen Aquakulturbestände einer risikoorientierten Tiergesundheitsüberwachung und der amtlichen Kontrolle. Ferner regelt die FischSeuchV, dass ein Inverkehrbringen von Fischen aus Aquakultur oder ihren Erzeugnissen für die weitere Haltung oder den Besatz oder zur Weiterverarbeitung nur gestattet ist, wenn sie den Gesundheitsstatus der Fische am Bestimmungsort nicht gefährden und demnach kein Übertragungsrisiko darstellen. Zierfische dürfen ebenfalls nur in den Verkehr gebracht werden, wenn sie keine Gefahr im Hinblick auf Seuchen für andere Fische darstellen. Wild lebende Fische dürfen nur nach ausreichender Quarantänedauer in Schutzgebiete verbracht werden.

Die FischSeuchV setzt die Richtlinie 2006/88/EG in nationales Recht um. In den Erwägungsgründen zur Aquakulturrichtlinie wird plausibel dargestellt, dass internationale Verpflichtungen im Zusammenhang mit der Festlegung von Tierseuchenbekämpfungsmaßnahmen zunehmend auf Risikoanalysen basieren. Daher ist es für die zuständige Behörden wichtig, Zugang zu den neuesten Techniken und Informationen auf dem Gebiet der Risikoanalyse und Epidemiologie zu haben und diese anzuwenden. Aquakulturbetriebe sollten nicht genehmigt werden, wenn in Bezug auf gelistete Krankheiten inakzeptable Risiken der Verschleppung in andere Aquakulturbestände oder in Wildfischpopulationen bestehen.

Die risikoorientierte Tiergesundheitsüberwachung von Aquakulturbetrieben dient der Erfassung der Fischseuchensituation, der unverzüglichen Einleitung von Schutzmaßnahmen im Seuchenverdachtsfall und dem Schutz von Aquakulturbetrieben mit hohem Gesundheitsstatus. Betreiber genehmigungspflichtiger Aquakulturbetriebe sind verpflichtet, die Durchführung von Tiergesundheitsinspektionen zu veranlassen. Die Frequenz dieser Untersuchungen wird u. a. vom Risikoniveau des Betriebes bestimmt (siehe Tabelle 2.9). Die Aquakulturrichtlinie und die FischSeuchV sehen vor, dass die zuständigen Behörden regelmäßig Inspektionen, Be-

sichtigungen, Prüfungen der Buchführung und gegebenenfalls Stichprobenuntersuchungen durchführen müssen, wobei ebenfalls das Risikoniveau des Aquakulturbetriebes zu berücksichtigen ist.

Die Risikoeinstufung von Aquakulturbetrieben erfolgt gemäß der Aquakulturrichtlinie in drei Niveaus: hoch, mittel oder gering.

Aquakulturbetriebe,

- a) bei denen ein hohes Risiko besteht, dass Krankheiten in andere Betriebe oder in Wildtierpopulationen verschleppt oder aus diesen eingeschleppt werden;
- b) deren Haltungsbedingungen das Risiko von Krankheitsausbrüchen begünstigen (z. B. hohe Besatzdichte, schlechte Wasserqualität);
- c) die lebende Tiere zu Besatzecken abgeben

gelten als Aquakulturbetriebe mit einem hohen Risikoniveau.

Betriebe mit einem mittleren Risiko der Krankheitsein- und -verschleppung, mit Haltungsbedingungen, die Krankheitsausbrüche nicht unbedingt begünstigen, und die Fische hauptsächlich zum menschlichen Verzehr verkaufen, sind mit einem mittleren Risikoniveau einzustufen. Besteht ein geringes Risiko der Ein- und Verschleppung von Krankheiten, werden Krankheitsausbrüche nicht als Folge der Haltungsbedingungen begünstigt und Fische ausschließlich zum menschlichen Verzehr verkauft, ist der Betrieb mit einem geringen Risikoniveau zu bewerten.

Die Europäische Kommission hat eine Entscheidung mit Leitlinien zur risikoorientierten Tiergesundheitsüberwachung gemäß der Aquakulturrichtlinie erlassen (2008/896/EG). Aufgrund der Heterogenität des Wirtschaftszweigs Aquakultur in der Gemeinschaft bedarf es nach den Erwägungsgründen immer der Anpassung risikoorientierter Tiergesundheitsüberwachung an die örtlichen Gegebenheiten. Die Leitlinien beschränken sich daher lediglich auf allgemeine Hinweise.

In der Entscheidung 2008/896/EG wird aufgeführt, dass viele Faktoren auf die Ermittlung des Risikoniveau eines Aquakulturbetriebes einwirken können. Es werden die unmittelbare Ausbreitung einer Krankheit über Wasser, die Verbringung von Fischen, die Produktionsrichtung und die gehaltenen Fischarten genannt. Ferner haben das im Betrieb vorhandene Biosicherheitssystem, die Kenntnisse und Fähigkeiten des Aquakulturbetreibers, die Betriebsdichte und die Entfernung zu Be-

trieben mit geringerem Gesundheitsstatus Einfluss auf das Risikoniveau. Darüber hinaus sind die Entwicklung des Gesundheitsstatus des Betriebes, das Vorkommen von Erregern in Wildtierpopulationen, Risiken, die durch menschliche Tätigkeit (z. B. Angelfischerei) hervorgerufen werden sowie Raubtiere bzw. Vögel, die zur Ein- oder Verschleppung von Fischseuchenerregern beitragen können, von Bedeutung.

Da es sich dabei um ein sehr komplexes Geflecht möglicher Faktoren mit entsprechenden Interaktionen handelt, betrachtet die Europäische Kommission die Anwendung eines vereinfachten Verfahrens zur Bestimmung des Risikoniveaus als angemessen, zumal der Einsatz eines komplexen Systems viel Zeit in Anspruch nehmen und aus wirtschaftlicher Sicht ineffizient sein kann. Die Entscheidung 2008/896/EG schlägt eine Risikobewertung in drei Schritten vor. Im ersten Schritt soll die Wahrscheinlichkeit, dass eine Krankheit in den Betrieb eingeschleppt wird, abgeschätzt werden, während im zweiten Schritt die Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Krankheit vom Betrieb ausbreitet, erfolgt. Im dritten Schritt werden die Ergebnisse der ersten beiden Schritten zu einem Endergebnis zusammengeführt (Abbildung 2.15).

Abbildung 2.15: Risikobewertung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG

		Schritt II: Wahrscheinlichkeit, dass sich eine Krankheit ausbreitet		
		Gering	Mittel	Hoch
Schritt I: Wahrscheinlichkeit, dass eine Krankheit eingeschleppt wird	Gering	G	G	M
	Mittel	G	M	H
	Hoch	M	H	H

Nach Auffassung der Europäischen Kommission birgt jegliches Verbringen lebender Tiere aus Aquakultur ein hohes Risiko in sich. Dabei sollte der Herkunftsort, die Anzahl der zu verbringenden Tiere, die Anzahl der Lieferbetriebe und die Häufigkeit der Verbringungen berücksichtigt werden.

In den nachfolgenden Abschnitten werden Beispiele aus der Entscheidung 2008/896/EG für eine geringe Wahrscheinlichkeit der Ver- und Einschleppung von

Fischseuchen näher erörtert. Es handelt sich dabei jedoch nicht um eine abschließende und erschöpfende Aufzählung.

2.5.3.1 Wahrscheinlichkeit der Einschleppung

Die Durchführungsvorschrift listet in Bezug auf den ersten Schritt der Risikobewertung Beispiele für ein geringes Risiko, dass eine Krankheit über Wasser und aufgrund der geografischen Nähe von Aquakulturbetrieben sowie Weichtierzuchtgebieten eingeschleppt wird, auf. Aquakulturbetriebe, deren Wasserversorgung unabhängig vom Oberflächenwasser, z. B. über Brunnen oder Grundwasser, erfolgt, sind mit einem geringen Risikoniveau einzustufen. Weitere Beispiele für ein geringes Risikoniveau sind die Wasserversorgung über desinfiziertes bzw. behandeltes Wasser (z. B. Trinkwasser), die Entnahme von Wasser aus einem Wassersystem, das nicht an Betriebe angeschlossen ist, in denen empfängliche Arten gehalten werden, isolierte Binnengewässer oder die Entfernung zu weiteren Betrieben. Das Risikoniveau der Einschleppung über Wasser und aufgrund der geografischen Nähe ist entweder mit „gering“ oder mit „hoch“ einzustufen.

Betriebe mit einer vollständigen Eigenversorgung über einen eigenen Laichfischbestand sind in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit, dass eine Krankheit durch die Belieferung mit Fischen, Eiern oder Gameten eingeschleppt wird, mit einem geringen Risikoniveau einzustufen. Das gilt auch für Betriebe, die ihre Aquakulturtiere aus seuchenfreien Zonen oder Kompartimenten geliefert bekommen. Sofern quarantänisierte Wildfische oder desinfizierte Eier zugekauft und die Maßnahmen nach wissenschaftlichen oder praktischen Erkenntnissen das Risiko der Einschleppung von Erregern minimieren, ist ebenfalls ein geringes Risikoniveau anzunehmen. Das Risikoniveau der Einschleppung über Belieferung mit Fischen, Eiern oder Gameten ist entweder mit „gering“ oder mit „hoch“ einzustufen.

Abschließend wird aus dem ermittelten Risikoniveau der Einschleppung über Wasser und aufgrund der geografischen Nähe und dem ermittelten Risikoniveau der Einschleppung über Belieferung mit Fischen, Eiern oder Gameten das Risikoniveau der Einschleppung mit „gering“, „mittel“ oder „hoch“ festgelegt.

2.5.3.2 Wahrscheinlichkeit der Verschleppung

Im zweiten Schritt wird gemäß der Entscheidung 2008/896/EG zuerst das Risiko ermittelt, dass sich eine Krankheit über Wasser und aufgrund der geografischen

Nähe von Zuchtbetrieben und Weichtierzuchtgebieten ausbreitet. Betriebe, aus denen kein Ablaufwasser in natürliche Gewässer abgeleitet wird, haben ein geringes Risikoniveau. Weitere Beispiele für ein geringes Risikoniveau sind Betriebe, in denen das Ablaufwasser desinfiziert oder anderweitig behandelt wird oder Anlagen, die ihr Ablaufwasser über die öffentliche Kanalisation und Klärung abführen. Anlagen, die isoliert oder Betriebe, die in sicherer Entfernung anderer Aquakulturbetriebe gelegen sind, können auch mit einem geringen Risikoniveau in Bezug auf eine mögliche Verschleppung eingestuft werden.

Das Risikoniveau der Verschleppung über Wasser und aufgrund der geografischen Nähe ist entweder mit „gering“ oder mit „hoch“ einzustufen.

Als wichtigstes Beispiel für ein geringes Risiko der Verschleppung von Krankheiten durch die Belieferung von Betrieben mit Aquakulturtieren gelten Aquakulturbetriebe, die keine Tiere zu Besatzzwecken abgeben. Werden desinfizierte Eier abgegeben, kann dies nur als geringes Risiko eingestuft werden, wenn wissenschaftliche oder praktische Erkenntnisse belegen, dass dadurch das Risikoniveau minimiert wird.

Das Risikoniveau der Verschleppung über Belieferung mit Fischen, Eiern oder Gameten ist entweder mit „gering“ oder mit „hoch“ einzustufen.

Abschließend wird aus dem ermittelten Risikoniveau der Ausbreitung über Wasser und aufgrund der geografischen Nähe und dem ermittelten Risikoniveau der Ausbreitung über Belieferung mit Fischen, Eiern oder Gameten das Risikoniveau der Verschleppung mit „gering“, „mittel“ oder „hoch“ festgelegt.

2.5.3.3 Ermittlung des Risikoniveaus

Die ermittelten Risikoniveaus in Bezug auf die Ein- und Verschleppung von Krankheitserregern werden gemäß der Abbildung 2.15 zusammengeführt. Daraus geht das Risikoniveau des Aquakulturbetriebes hervor, das die Frequenz der Tiergesundheitsüberwachung und der amtlichen Kontrollen bestimmt. Es handelt sich dabei um eine qualitative Bewertung, bei der quantitative Informationen berücksichtigt werden können.

In Niedersachsen wird die Ermittlung des Risikoniveaus derzeit gemäß dem vereinfachten Verfahren der Entscheidung 2008/896/EG durchgeführt. Die zuständigen

Behörden werden dabei von der Task-Force Veterinärwesen, Fachbereich Fischseuchenbekämpfung, des LAVES unterstützt und im Rahmen von Workshops fortgebildet. Es liegen keine veröffentlichten Erkenntnissen vor, nach welchem Verfahren in anderen Bundesländern vorgegangen wird.

3 Zielsetzung

Das vorrangige Ziel der vorliegenden Arbeit war, die Struktur und das Risikopotenzial der niedersächsischen Aquakulturwirtschaft im Hinblick auf die Vorschriften der Fischseuchenbekämpfung zu analysieren. Der erste Teil der eigenen Untersuchungen befasst sich mit der Erfassung von Aquakulturbetrieben und der Analyse der Betriebsstruktur in Niedersachsen. Im zweiten Teil wird die Methode zur Risikoanalyse einzelner Aquakulturbetriebe anhand von Umfrageergebnissen erörtert, während im dritten Teil anhand eigener Untersuchungen das Potenzial der Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen unter Berücksichtigung epidemiologischer Untersuchungsergebnisse analysiert wird.

3.1 Erfassung von Aquakulturbetrieben und Analyse der Betriebsstruktur in Niedersachsen

Aquakulturbetriebe sind gemäß den Anforderungen der Fischseuchengesetzgebung in einem amtlichen Verzeichnis zu registrieren. In diesem Register werden die Bezeichnung der Anlage, Name und Anschrift des Betreibers, geografische Lage und Größe des Betriebes, die gehaltenen Fischarten, die Betriebsart und die Wasserversorgung festgehalten. Ziel der Untersuchungen war es, die entsprechenden Betriebsdaten für Aquakulturbetriebe zu ermitteln, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Erfassung in Niedersachsen gemäß ZustVO-Tier in der Zuständigkeit der kommunalen Veterinärbehörden erfolgte. Ferner sollte die Struktur der Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen anhand der erfassten Daten und vor dem Hintergrund der geltenden Rechtsvorschriften analysiert werden.

3.2 Risikoanalyse genehmigungspflichtiger niedersächsischer Aquakulturbetriebe

Vorschriften zur Fischseuchenbekämpfung sehen eine obligate Risikobewertung von Aquakulturbetrieben in Bezug auf die Gefahr der Ein- oder Verschleppung von Fischseuchenerregern vor. Anhand der Auswertung von Ergebnissen aus einer Umfrage unter 166 niedersächsischen Aquakulturbetrieben wurden die Faktoren, die das Risikoniveau eines Aquakulturbetriebes bestimmen, analysiert. Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Ausarbeitung einer praktikablen Methode zur Risikobewertung anhand verifizierbarer Betriebsangaben. In dem Modell sollen Faktoren, die das Risikoniveau eines Aquakulturbetriebes bestimmen, in Abhängigkeit der

entsprechenden Gewichtung und abgestimmt auf die Situation in Niedersachsen, umfassend berücksichtigt werden. Das Modell soll den zuständigen Behörden als Instrument zur Risikobewertung genehmigungspflichtiger Aquakulturbetriebe dienen. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob die Anwendung vereinfachter EU-Vorschriften zur Risikobewertung von Aquakulturbetrieben zu zufriedenstellenden Ergebnissen führen kann.

3.3 *Das Potenzial der Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung und der Ergebnisse epidemiologischer Erhebungen*

Des Weiteren sollten im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Möglichkeiten der Entwicklung der Aquakultur in Niedersachsen vor dem Hintergrund der Umsetzung fischseuchenrechtlicher Vorschriften und unter Berücksichtigung der epidemiologischen Situation untersucht werden. Ziel der Untersuchungen war es, die epidemiologische Situation in Bezug auf die nicht exotischen Fischseuchen VHS, IHN und die KHV-Infektion für Niedersachsen zu beschreiben und zu analysieren. In dem Zusammenhang sollte festgestellt werden, ob eine konsequente Umsetzung fischseuchenrechtlicher Vorschriften zur Verbesserung der epidemiologischen Lage beiträgt und welche Auswirkungen die Umsetzung auf die Fortentwicklung der Aquakultur in Niedersachsen haben kann.

4 Eigene Untersuchungen

4.1 Material und Methoden

4.1.1 Erfassung und Strukturanalyse von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen

Im Jahr 2001 wurde in Verbindung mit § 2 Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 mit der Neuerfassung von Fischhaltungsbetrieben in Niedersachsen begonnen. Zu dem Zweck wurde ein zweiseitiges Erfassungsformular ausgearbeitet, das im Anhang 10.1 abgebildet ist und den Vorgaben der Fischseuchen-Verordnung zur Datenerfassung entsprach. Das Erfassungsformular wurde zu Beginn des Jahres 2006 modifiziert, nachdem mit der Neufassung der Fischseuchen-Verordnung durch Bekanntmachung vom 20.12.2005 amtliche zwölfstellige Registriernummern vergeben werden mussten.

Die Datenerfassung auf Basis dieses Formulars fand zwischen 2001 bis zum Inkrafttreten der FischSeuchV vom 24.11.2008 im Jahr 2008 statt.

Formularvordrucke wurden den kommunalen Veterinärbehörden zur Verfügung gestellt, um eine einheitliche Datenerhebung für das Bundesland Niedersachsen anzustreben. Gemäß ZustVO-Tier waren die niedersächsischen Kommunen zuständig für die Erfassung von Betriebsdaten gemäß § 2 Fischseuchen-Verordnung. Die Vorschriften dieser Verordnung sahen vor, dass die Erfassungsdaten in einem amtlichen Verzeichnis zu führen waren. Eine Meldeverpflichtung an die Obersten Landesbehörden bzw. an die Bundesbehörden gab es nicht. Der Fachbereich Fischseuchenbekämpfung des LAVES erhielt jedoch im Rahmen eines Übereinkommens Abschriften der Erfassungsdaten zugesandt.

Anders als im Rahmen der Betriebserfassung gemäß der Fischseuchen-Schutzverordnung vom 24.03.1982 bestand allerdings keine Verpflichtung zur Nutzung des einheitlichen Erfassungsformulars durch die kommunalen Veterinärbehörden in Niedersachsen. Die im Kapitel 4.2.1 dargestellten Daten beziehen sich ausschließlich auf Erhebungen durch die kommunalen Veterinärbehörden unter Nutzung des im Anhang 10.1 aufgeführten Formulars. Es wurden Daten zu Fischhaltungen erfasst.

Mit dem Formular wurden Ausfüllhinweise zur Verfügung gestellt. Im Rahmen von Dienstbesprechungen und Anschreiben wurde die Notwendigkeit zur möglichst

lückenlosen Erfassung erörtert und praktische Hinweise für die Durchführung gegeben. Alte Betriebserfassungsdaten, die dem LAVES vorlagen, sowie Daten aus der Praxis des ehemaligen Fischgesundheitsdienstes wurden den zuständigen Behörden als Grundlage zur Verfügung gestellt. Den Veterinärämtern wurde darüber hinaus empfohlen, sich mit den Unteren Wasserbehörden ihrer Kommunen in Verbindung zu setzen, die für die wasserentnahmerechtlichen Angelegenheiten zuständig sind. In der Regel erhielten die Fischhalter das Erfassungsformular auf dem Postweg zugeschickt. Darüber hinaus wurde das Erfassungsformular auf der Homepage des LAVES zum Download angeboten. Bei Betriebsbesuchen im Rahmen der Tätigkeit des Fachbereiches Fischseuchenbekämpfung des LAVES wurden den Tierhaltern Erfassungsformulare überreicht.

Das Formular bestand aus acht Abschnitten sowie jeweils einem Feld für die Registriernummer und für Bemerkungen. Die Registriernummer wird aus der Gemeindegrenznummer und einer unikalenen vierstelligen Betriebsnummer für den Standort des Betriebes generiert. Die ersten beiden Abschnitte betreffen die Kontaktdaten der Behörde und des Tierhalters. Im dritten Abschnitt war u. a. die geografische Lage des Betriebes mittels Angabe der Koordinaten nach Gauß-Krüger (PD) festzuhalten. Im vierten Abschnitt erfolgten Angaben zur Betriebsart sowie zur Zahl und Volumina der Haltungseinheiten. Die Erwerbsform war im Abschnitt 5 zu erfassen, während im sechsten Abschnitt Angaben zu den gehaltenen Fischarten zu machen waren. Abschnitt 7 - Betriebsform - ist im Hinblick auf das Risiko der Einschleppung oder Ausbreitung von Seuchenerregern von großer Bedeutung. In dem Abschnitt wurden Informationen über Zukauf und Abgabe von Fischen sowie zum Betrieb von Angelteichen erfasst. Schließlich waren im achten Abschnitt Angaben über die Wasserversorgung zu machen.

Die erfassten Daten wurden in eine Microsoft® Office Access 2003-Datenbank eingegeben und mit Hilfe von Abfragen ausgewertet. Für die graphische Darstellung und statistische Auswertung wurde die Tabellenkalkulation Microsoft® Office Excel 2003 verwendet. Der Kartenexplorer des TSN 3.0© (FLI Wusterhausen) kam zum Einsatz, um die geografische Verteilung innerhalb des Bundeslandes Niedersachsen zu visualisieren.

4.1.2 Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe

Die FischSeuchV sieht auf Basis der Aquakulturrichtlinie vor, dass genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe hinsichtlich ihres Risikoniveaus einzustufen sind, um die Kontrollfrequenz der Tiergesundheitsüberwachung und der amtlichen Kontrolle zu bestimmen.

Insgesamt 162 Betreiber von 166 niedersächsischen Aquakulturanlagen erhielten im September 2006 ein 22-seitiges Formular zur Erfassung von Daten, die in Bezug auf die Risikoanalyse von Bedeutung sind. Die Umfrage erfolgte nicht vor dem Hintergrund nationaler Vorschriften oder Regelungen der EU, da zum Zeitpunkt des Umfragebeginns weder die Aquakulturrichtlinie veröffentlicht noch nationale Vorschriften zur Risikoeinstufung von Aquakulturbetrieben in Kraft waren. Die Teilnahme und die Angaben der Betriebe waren demnach freiwillig. Für die Datenerfassung wurden insbesondere Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe, Forschungseinrichtungen sowie einige Vereins- und Hobbyanlagen ausgewählt, die dem Fachbereich Fischseuchenbekämpfung des LAVES v. a. aufgrund der ehemaligen fischgesundheitsdienstlichen Tätigkeit bekannt waren. Somit konnten Angaben der Tierhalter auf Plausibilität geprüft werden. Es handelte sich dabei um 67 Haupterwerbs-, 52 Nebenerwerbs-, 36 Hobby- und 9 Vereinsanlagen sowie zwei Forschungseinrichtungen.

Das Formular ist im Anhang 10.2 abgebildet und diente der Erfassung von Betriebsdaten zum Betriebsmanagement, zu Maßnahmen der „Guten Hygienepraxis“ und zum Risiko der Einschleppung oder Ausbreitung von Fischseuchenerregern. Die Vielzahl der erhobenen Daten diente insbesondere der Feststellung, welche Faktoren des Betriebsmanagements Einfluss auf das Risikoniveau von Aquakulturbetrieben haben können.

Aus Gründen des Datenschutzes wurden die Angaben anonymisiert und es erfolgt keine Darstellung der geografischen Lage teilnehmender Betriebe.

Im Abschnitt 1 des Formulars wurden allgemeine Betriebsdaten sowie Angaben zum Betriebsstatus, zu den Mitarbeitern, zur Betriebs- und Anlagenart erfasst. Der zweite Abschnitt bezieht sich auf die gehaltenen Fischarten. Im Abschnitt 3 wurden die Tierhalter aufgefordert, Angaben zur Reproduktion und zum Besatz zu machen. Dieser Abschnitt ist von großer Bedeutung für die Risikoanalyse, da daraus hervor-

gehen soll, ob Lebendfische bzw. Geschlechtsprodukte zugekauft werden, und mit welchen Biosicherheitsmaßnahmen in Bezug auf die Herkunft der Aquakulturtiere der Zukauf verbunden ist. Im Abschnitt 4 wurden Daten zur züchterischen Bearbeitung des Fischbestandes erfasst. Diese Daten sollen einen Eindruck über das Betriebsmanagement ermitteln. Angaben zur Produktion und Vermarktung wurden im Abschnitt 5 des Formulars erfasst. In Bezug auf das Risiko der Ausbreitung einer Krankheit sind in dem Zusammenhang insbesondere Angaben, ob Fische als Besatzfische vermarktet werden, von großer Bedeutung. Die Abschnitte 6 (Besatzdichten) und 7 (Ernährung und Fütterungstechnik) dienen wiederum der Erfassung von Daten, die Hinweise auf den Status des Betriebsmanagements geben sollten. Die Angaben im Abschnitt 8 - Wasserversorgung / Wasserqualität - sind insbesondere im Hinblick auf das Einschleppungsrisiko von Bedeutung. Sie wirken jedoch auch auf die Wertung des Betriebsmanagements ein. Das gilt auch für die Erfassung von Daten zur Belüftung und Technik im Abschnitt 9 des Formulars.

Mit Abschnitt 10 wurde die „Gute Hygienepraxis“ der teilnehmenden Aquakulturbetriebe erfasst. Neben Angaben zur seuchenhygienischen Biosicherheitsmaßnahmen sollten die Tierhalter auch aufführen, ob und wie eine tierärztliche Betreuung des Fischbestandes erfolgt, und welche Krankheitsschwerpunkte während eines abgelaufenen Zeitraumes von 10 Jahren vorlagen.

Abschnitt 11 befasste sich ausschließlich mit Faktoren, die auf das Risikoniveau des Betriebes einwirken können. Dabei wurden einige Angaben aus anderen Abschnitten einbezogen bzw. verifiziert, indem eine erneute Abfrage erfolgte. Das traf z. B. auf die Abgabe von Lebendfischen zu. In dem Abschnitt wurden neben der VHS, IHN und KHV-Infektion auch die ISA und die SVC berücksichtigt. Deutschland gilt als ISA-frei und somit ist in Bezug auf das Risiko der Einschleppung der ISA lediglich der Zukauf von Fischen aus Zonen bzw. Ländern, die nicht als ISA-frei gelten, von Bedeutung. Da der Erwerb von ISA-empfindlichen Fischarten aus nicht ISA-freien Ländern nur von geringer Relevanz ist und Gesundheitsvorschriften zur Einfuhr aus Drittländern entsprechende Schutzmaßnahmen vorsehen, wird bei der Auswertung nicht auf die ISA eingegangen.

Zum Zeitpunkt des Umfragebeginns war in der Entwurfsfassung der Aquakulturrichtlinie die SVC als nicht exotische Seuche gelistet und die Krankheit wurde dementsprechend im Formular zur Erfassung von Daten zur Risikoanalyse von

Aquakulturbetrieben berücksichtigt. Mit der Richtlinie 2008/53/EG wurde die SVC im Jahr 2008 aus der Listung entfernt. Daher werden Angaben zur SVC bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Die Daten wurden in einer Microsoft® Office Access 2003-Datenbank erfasst und mit Hilfe von Abfragen ausgewertet. Für die graphische Darstellung wurde die Tabellenkalkulation Microsoft® Office Excel 2003 verwendet.

Parallel erfolgte die Risikobewertung für alle teilnehmenden Betriebe gemäß der Entscheidung 2008/896/EG. Die Vorgehensweise ist im Kapitel 2.5.3 beschrieben.

Auf Basis epidemiologischer Erkenntnisse sowie praktischer Erfahrungen wurde ein Modell zur Feststellung des Risikoniveaus ausgearbeitet. Die Risikoindizes wurden auf Basis dieses Rechenmodells unter Verwendung der Tabellenkalkulation Microsoft® Office Excel 2003 berechnet.

Analog zu den Ausführungen in der Entscheidung 2008/896/EG erfolgt die Risikobewertung in dem Modell in drei Schritten. Faktoren, die das Risikoniveau beeinträchtigen, werden in unterschiedlich gewichteten Klassen eingestuft. Innerhalb der Klassen bestimmen wiederum mehrere unterschiedlich gewichtete Faktoren den Klassenindex. Für die jeweiligen Schritte wird ein Index zwischen 0 und 100 ermittelt, wobei die Wertung 100 das höchste Risiko darstellt.

Im ersten Schritt wird das Risiko der Einschleppung anhand der Auswertung von fünf Klassenindizes bestimmt. In dem Zusammenhang hat das Risiko der Einschleppung von Seuchenerregern über den Zukauf von Lebendfischen mit 50 % die größte Gewichtung. Darüber hinaus bestimmen die geografische Nähe zu anderen Betrieben, das Wassermanagement, Biosicherheitsmaßnahmen sowie das Betriebsmanagement das Risikoniveau.

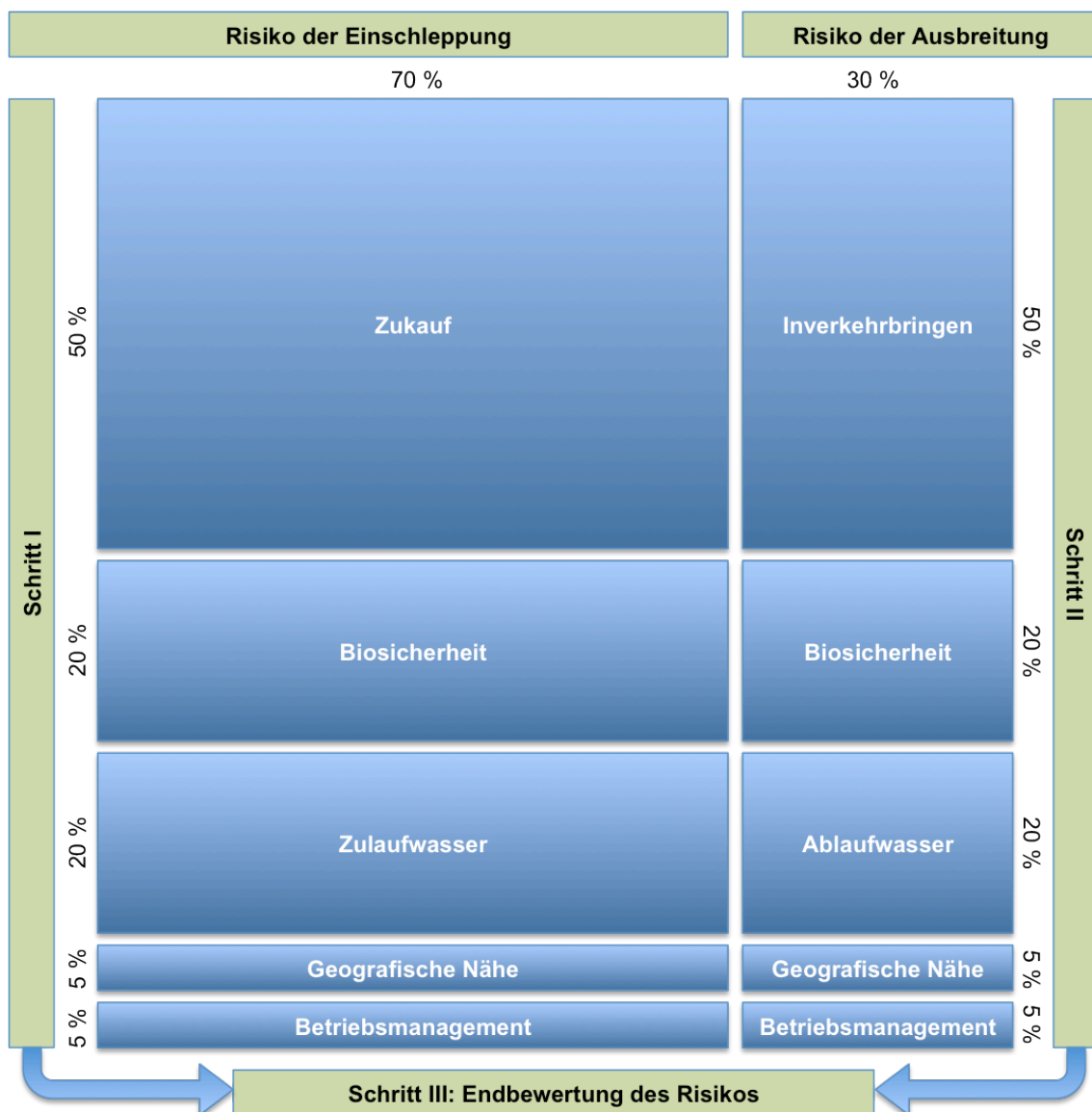
Im zweiten Schritt erfolgt die Bewertung in Bezug auf das Risiko der Ausbreitung von bestimmten Krankheitserregern, wobei die Abgabe von Lebendfischen wiederum ein 50 %-iger Anteil an der Gesamtbewertung hat. Die geografische Nähe zu anderen Betrieben, das Ablaufwasser, Biosicherheitsmaßnahmen sowie das Betriebsmanagement beeinträchtigen ferner das Risikoniveau.

Im dritten Schritt werden die Bewertungen für das Risiko der Einschleppung und das Risiko der Ausbreitung zusammengeführt und ausgewertet. Die Indizes der Schritte I und II wurden in der vorliegenden Arbeit unterschiedlich gewichtet. Das

Risiko der Einschleppung von Fischseuchenerregern wurde mit einem 70 %igen Anteil an der Gesamtwertung bestimmt.

Das Rechenmodell zur Bestimmung des Risikoniveaus ist in der Abbildung 4.1 schematisch und im Anhang 10.3 unter Aufführung aller beeinflussenden Faktoren und deren Gewichtungen dargestellt.

Abbildung 4.1: Schematische Darstellung des Rechenmodells zur Bestimmung des Risikoniveaus von Aquakulturbetrieben



Die Seuchenhistorie des Betriebes, bei dem das Risikoniveau zu bestimmen ist, und frühere amtliche Feststellungen anzeigepflichtiger Fischseuchen im Wasser-

einzugsgebiet wurden in dem Rechenmodell nicht berücksichtigt, da bei Aufhebung der Schutzmaßnahmen davon ausgegangen werden muss, dass die Seuche erloschen ist. In Einzelfällen können Fischseuchen jedoch noch nicht erloschen sein. Diese Tatsache wäre in den Fällen bei der Bestimmung des Risikoniveaus zu berücksichtigen. Ferner wurde im Rahmen dieser Arbeit nicht unterschieden zwischen unterschiedlichen Aquakulturtieren respektive Erregerspezies. Das Rechenmodell kann in Bezug auf bestimmte Aquakulturtiere oder Erregerarten angepasst werden. Das trifft u. U. auf das KHV zu, bei dem die Wahrscheinlichkeit der Verschleppung über den Zukauf bzw. Abgabe lebender Tiere nach praktischen Erfahrungen größer sein kann im Vergleich zu den Salmonidenseuchen. Danach kann der Anteil des Risikoindex der Lebendfischbewegung an der Gesamtwertung im Falle der KHV-Infektion höher sein als bei den Salmonidenseuchen.

Die Ergebnisse aus der Umfrage in 166 niedersächsischen Aquakulturbetrieben wurden verwendet, um mit Hilfe des Rechenmodells das Risikoniveau der teilnehmenden Aquakulturbetriebe zu bestimmen. Betriebe, die angegeben haben, keine empfänglichen Fischarten zu halten, wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt, da diese gemäß der Entscheidung 2008/896/EG grundsätzlich mit einem geringen Risiko einzustufen sind. Betriebe, die gemäß ihren Angaben weder Lebendfische in Verkehr bringen noch Fische oder Erzeugnisse an den Großhandel abgeben, gelten als nicht genehmigungspflichtig und bedürfen gemäß den Vorschriften der FischSeuchV in der Regel nicht der Tiergesundheitsüberwachung sowie der amtlichen Kontrolle und müssen daher nicht grundsätzlich im Hinblick auf das Risikoniveau eingestuft werden. Trotzdem wurde das Risikoniveau dieser Betriebe unter Nutzung des Rechenmodells bestimmt, da von diesen Betrieben insbesondere über das ablaufende Produktionswasser durchaus ein Risiko ausgehen kann.

4.1.3 Erfassung epidemiologischer Daten

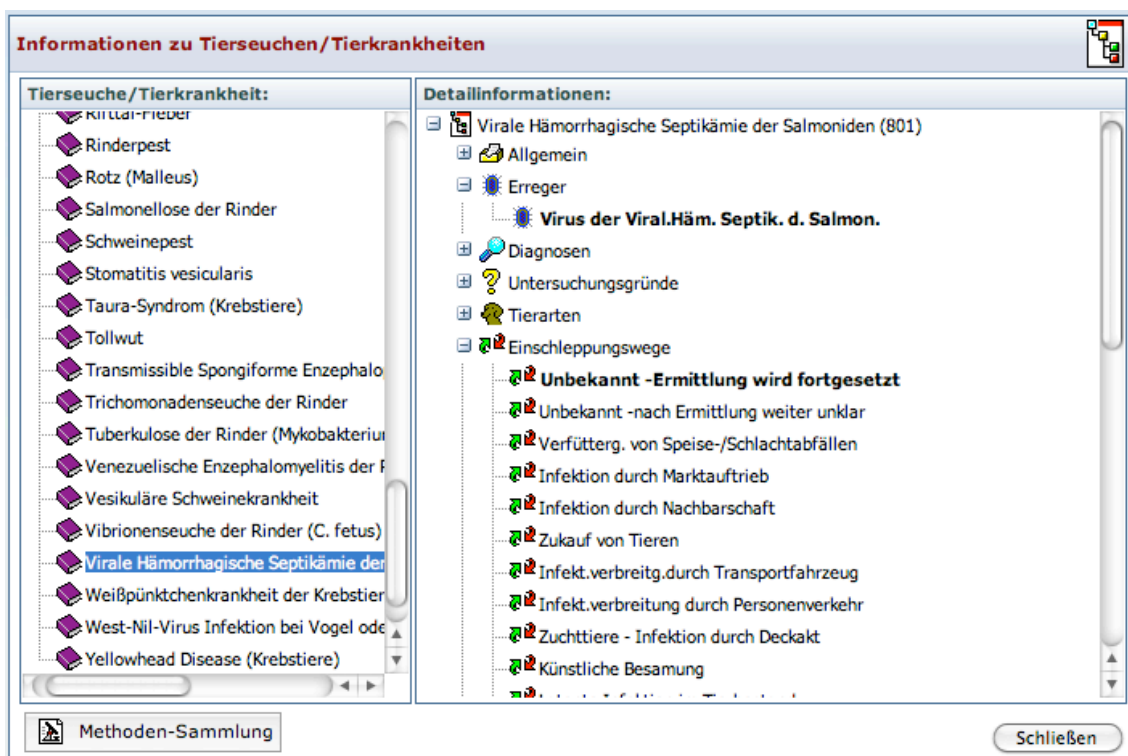
Epidemiologische Daten zu Seuchenfeststellungen der VHS, IHN und KHV-Infektion seit 1995 wurden der zentralen Tierseuchendatenbank TSN© (2010) entnommen, mit Hilfe der Tabellenkalkulation Microsoft® Office Excel 2003 ausgewertet und graphisch visualisiert. Die zugangsbeschränkte zentrale Tierseuchendatenbank© enthält epidemiologische Informationen zu Feststellungen oder Ausbruchsverdachtsfällen anzeigepflichtiger Tierseuchen, die im Rahmen von 24-h-

Meldungen seitens der zuständigen kommunalen Veterinärbehörden einzustellen sind.

Es müssen Angaben zum Datum der Feststellung oder des Ausbruchsverdachts, zum Untersuchungsgrund, zur Tierart, zum Einschleppungsweg und Seuchenverdacht sowie zu den eingeleiteten Maßnahmen gemacht werden. Darüber hinaus sind u. a. Informationen zur geografischen Lage, zum Erreger und Diagnoseverfahren, zur Bestandsart, zur Anzahl der Tiere im Bestand sowie zur Anzahl erkrankter, verendeter, getöteter und / oder geschlachteter Tiere einzustellen.

Die zuständigen Behörden können für die Ermittlung und Dokumentation epidemiologischer Zusammenhänge Erfassungsbögen nutzen, die seitens der Arbeitsgruppe Fischseuchen zum bundeseinheitlichen Tierseuchenbekämpfungshandbuch unter Beteiligung des LAVES für die Fischseuchen VHS, IHN, ISA und KHV-Infektion entwickelt und im TSBH (2010) eingestellt wurden.

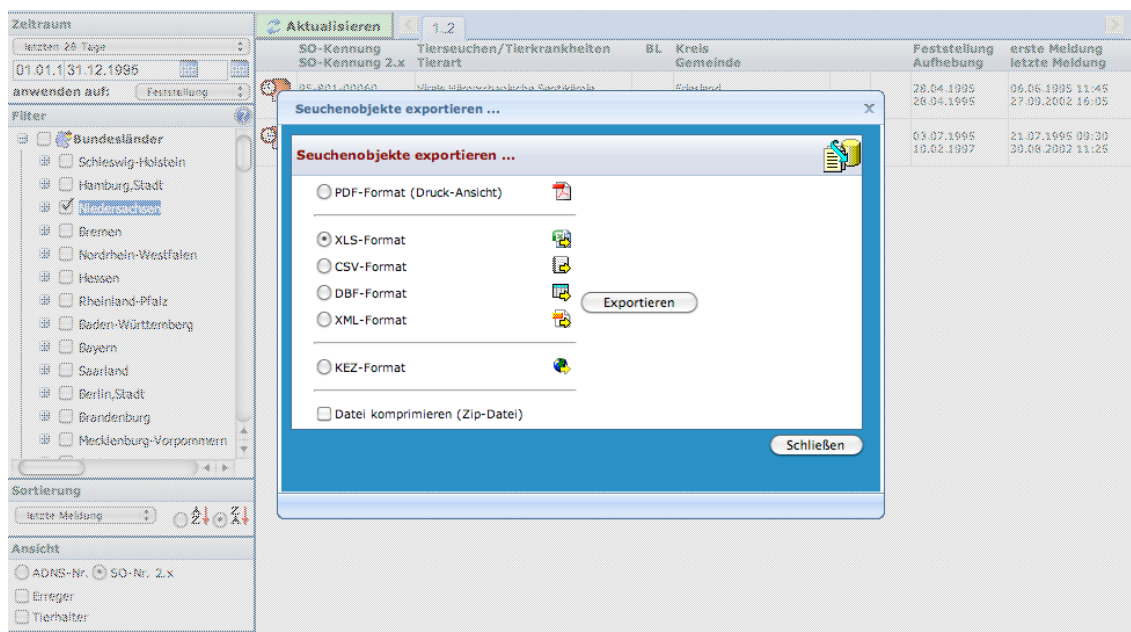
Abbildung 4.2: Informationen zur epidemiologischen Datenerfassung (Aus: Zentrale Tierseuchendatenbank TSN©, 2010)



Die zentrale Tierseuchendatenbank TSN© und das TSBH enthalten darüber hinaus zahlreiche Informationen, die dem Amtstierarzt bei der Eingabe von Daten als Hilfestellung dienen (siehe Abbildung 4.2).

Epidemiologische Daten zu Seuchenfeststellungen und Verdachtsmeldungen wurden aus der zentralen Tierseuchendatenbank TSN© (2010) u. a. in die Tabellenkalkulation Microsoft® Office Excel 2003 exportiert (siehe Abbildung 4.3). Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden Daten zur Epidemiologie ausschließlich zu Feststellungen der VHS, IHN oder KHV-Infektion seit 1995 in Niedersachsen bzw. in Deutschland ausgewertet. In Bezug auf die Anzahl der VHS- und IHN-Feststellungen in Niedersachsen vor 1995 wurden Informationen der Untersuchungsdatenbank des ehemaligen Fischseuchenbekämpfungsdienstes Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst verwertet.

Abbildung 4.3: Datenexport zu Seuchenfeststellungen in XLS-Format (Aus: Zentrale Tierseuchendatenbank TSN©, 2010)



Aus Datenschutzgründen wurde darauf verzichtet, die exakte geografische Lage der Feststellungen in Niedersachsen zu visualisieren. Mit Hilfe des Kartenexplorers im TSN 3.0© wurden Übersichtsdarstellungen angefertigt, um Ausbruchskonzentrationen zu visualisieren. Ferner wurde geprüft, ob die Nachweishäufigkeit der VHS

mit der Dichte der Aquakulturbetriebe mit empfänglichen Fischarten pro km² Wasserfläche in den Landkreisen, der Region Hannover oder der kreisfreien Städte korreliert. Dazu wurden Katasterdaten zu Wasser- und Gebietsflächen der Kommunen in den Kartenexplorer TSN 3.0© importiert. Die Wasserflächen beinhalten auch Küstengewässer im Hoheitsgebiet der an der Nordsee gelegenen Landkreise Niedersachsens.

4.2 Untersuchungsergebnisse

4.2.1 Erfassung und Strukturanalyse von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen

Die niedersächsischen kommunalen Veterinärbehörden haben dem LAVES insgesamt 1.143 Datensätze zu Fischhaltungsbetrieben und Fischhaltungen übermittelt, die zwischen 2001 und 2008 erfasst wurden. Die Anzahl erfasster Fischhaltungen betrug im Jahr 1995 noch 2.592.

Die in diesem Kapitel verwendeten Begriffe „Anlage“, „Betrieb“, „Fischhaltungsbetrieb“, „Aquakulturbetrieb“ oder „Fischhaltung“ sind als Fischhaltungen zu betrachten, die im Zuge der Fischseuchen-Verordnung in Niedersachsen zwischen 2001 und 2008 erfasst wurden.

In Bezug auf die Erwerbsform gaben 69 respektive 68 Tierhalter an, eine Haupt- bzw. Nebenerwerbstätigkeit der Fischhaltung nachzugehen. Darüber hinaus wurden 201 Angelvereine, 691 Hobbyhaltungen und vier Forschungseinrichtungen mit Fischhaltung erfasst.

Abbildung 4.4: Verteilung der Erwerbsform erfasster Fischhaltungen in Niedersachsen

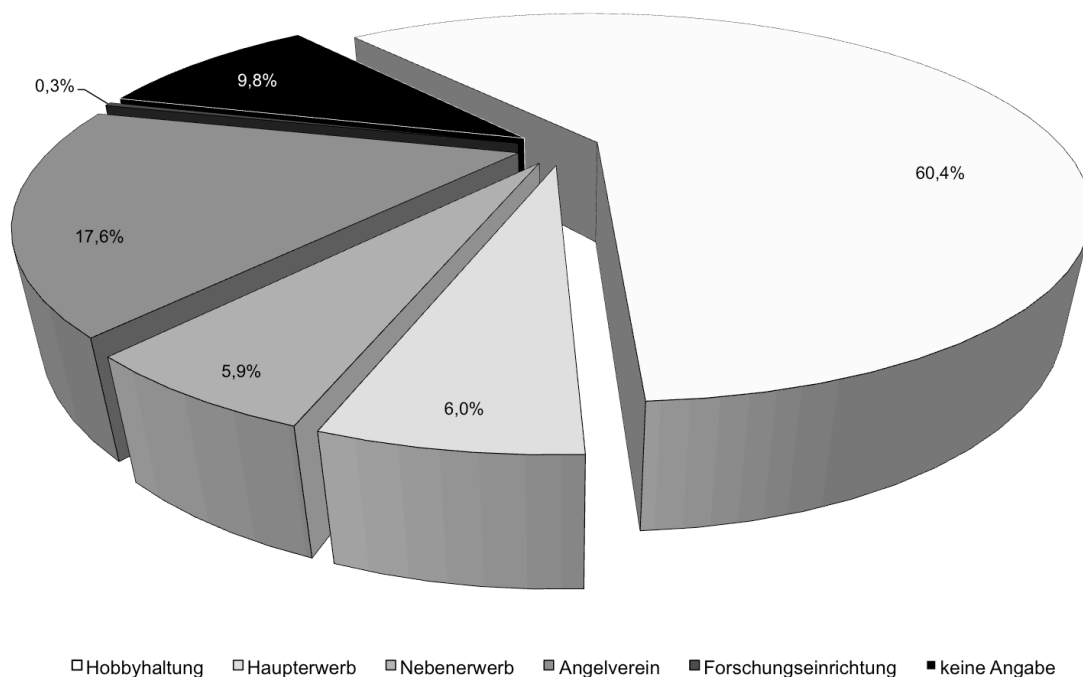
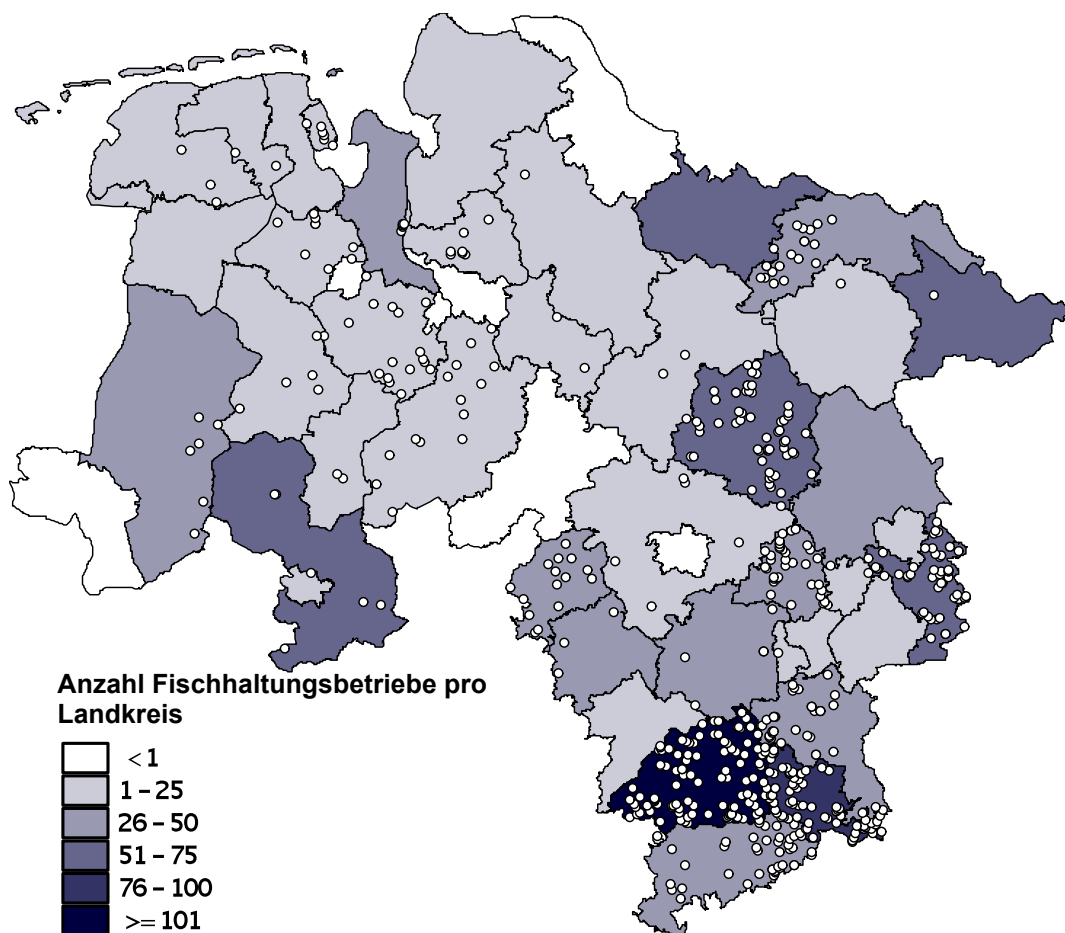


Abbildung 4.4 stellt die prozentuale Verteilung der Erwerbsform graphisch dar. Demnach beträgt die absolute Zahl erfasster Haupterwerbsbetriebe (69) im Vergleich zum Jahr 1995 lediglich 65,1 %. Der Anteil an der Gesamtzahl der Fischhaltungsbetriebe ist jedoch von 4,1 % auf 6,0 % angestiegen. Dahingegen ist der Anteil erfasster Hobbyhaltungen von 73,9 % auf 60,5 % zurückgegangen. Deutlich angestiegen ist der Anteil Betriebe ohne Angabe zur Erwerbsform (9,7 %).

Abbildung 4.5: Verteilung der Fischhaltungsbetriebe in Niedersachsen



Von insgesamt 569 Fischhaltungen (49,8 %) wurden geografische Koordinaten erfasst und übermittelt. Diese Standorte wurden in den TSN-Kartenexplorer© importiert. Abbildung 4.5 gibt die Verteilung aller erfasster Fischhaltungsbetriebe innerhalb Niedersachsens wieder und zeigt die georeferenzierten Fischhaltungen anhand einer Punktdarstellung. Aus der geografischen Darstellung geht hervor, dass in den östlichen Landesteilen, insbesondere in den Landkreisen Northeim und

Osterode-Harz, sowie im Landkreis Osnabrück vergleichsweise viele Fischhaltungen erfasst wurden

Die gehaltenen Fischarten der niedersächsischen Aquakulturen sind in Tabelle 4.1 in Gruppen dargestellt. In Bezug auf die Gesamtzahl erfasster Betriebe überwiegen Anlagen, die Cypriniden halten. Wird jedoch die Erwerbsform berücksichtigt, zeigt sich, dass die Zahl der Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit Salmonidenhaltung mit insgesamt 104 Betrieben deutlich höher ist im Vergleich zur Cyprinidenhaltung (71 Betriebe).

Tabelle 4.1: Fischarten in niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben

	Insgesamt	Haupterwerb	Nebenerwerb	Verein	Hobby
Anzahl erfasster Aquakulturen	1.143	69	68	201	691
Aquakulturen mit Salmonidenhaltung	543	56	48	73	342
Aquakulturen mit ausschließlich Salmonidenhaltung	246	30	25	6	175
Aquakulturen mit Cyprinidenhaltung	755	31	40	187	472
Aquakulturen mit ausschließlich Cyprinidenhaltung	240	2	9	13	207
Aquakulturen mit Haltung sonstiger Fische	395	30	20	165	169
Aquakulturen mit ausschließlich Haltung sonstiger Fische	31	6	1	3	19
Aquakulturen mit Zierfischhaltung	52	7	5	0	37
Aquakulturen mit ausschließlich Zierfischhaltung	16	2	0	0	13

Bei der Salmonidenhaltung überwiegt die Fischart Regenbogenforelle. Insgesamt 490 bzw. 141 von 543 Salmonidenanlagen geben an, Regenbogenforellen (90,2 %) respektive Bachforellen oder andere Salmonidenarten (26,0 %) zu halten. In 702 von 755 Fischhaltungen mit Cypriniden werden Karpfen gehalten (93,0 %). 581 dieser Anlagen (77,0 %) kultivieren darüber hinaus weitere Cyprinidenspezies wie Schleien oder Graskarpfen. Es konnten im Übrigen nur wenige Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe, die ausschließlich Cypriniden halten, erfasst werden. Dahingegen befassen sich 30 bzw. 25 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in Niedersachsen

ausschließlich mit der Haltung von Salmoniden in Aquakultur. Bei den Haupterwerbsbetrieben mit ausschließlicher Haltung sonstiger Fische handelt es sich um Aalkreislaufanlagen bzw. Zierfischhaltungen. Zierfische werden auch als Nebenfische (z. B. Goldorfen) in Teichwirtschaften produziert. Drei Tierhalter geben an Flusskrebse in Aquakultur zu halten.

In den Abbildungen 4.6 und 4.7 wird die Dichte der Fischhaltungen pro 100 km² Landkreisgrundfläche bzw. pro km² Landkreiswasserfläche für Betriebe mit Salmoniden- bzw. Cyprinidenhaltung dargestellt. Die Katasterdaten zu den Wasserflächen beinhalten sämtliche Gewässerdaten einschließlich Küstengewässer des jeweiligen Landkreisgebiets.

Abbildung 4.6: Anzahl erfasster Fischhaltungsbetriebe / 100 km² Kreisfläche

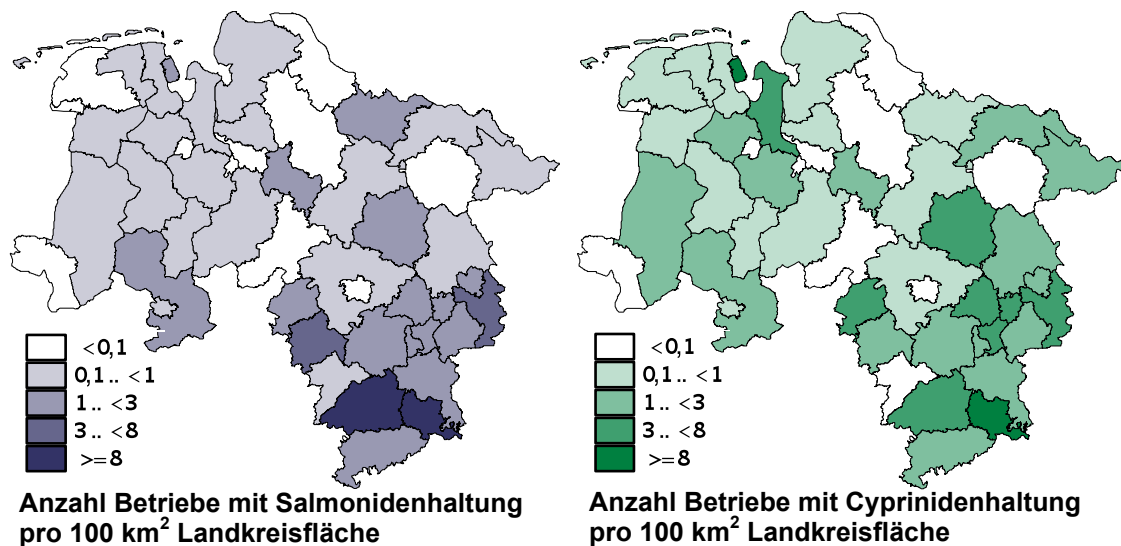
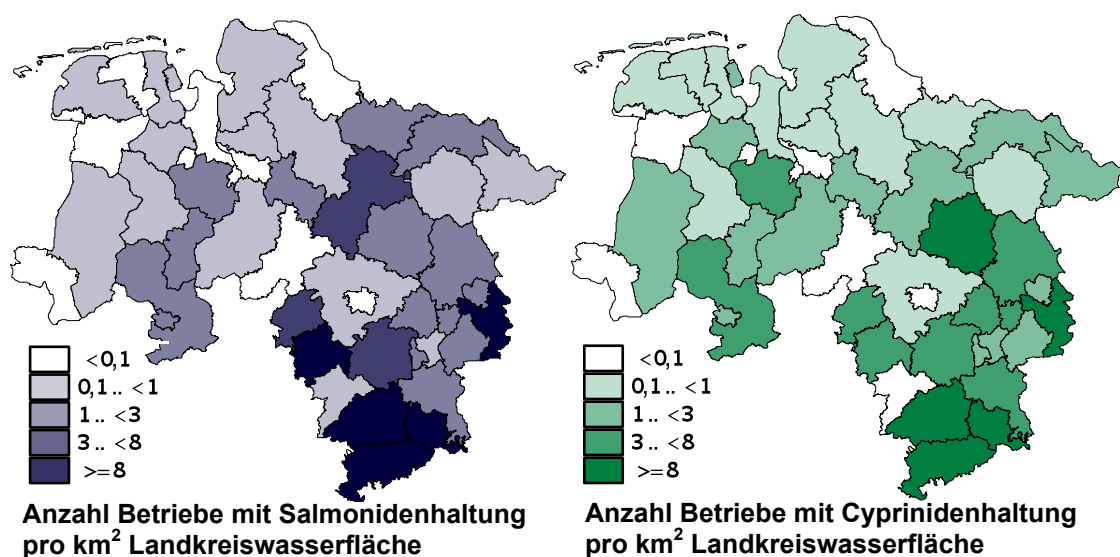


Abbildung 4.7: Anzahl erfasster Fischhaltungsbetriebe / km² Kreiswasserfläche



Aus den Abbildungen geht hervor, dass die höchsten Betriebsdichten sowohl bezogen auf die Landkreisflächen als auch auf die Wasserflächen in südöstlichen Regionen Niedersachsens anzutreffen sind. Das trifft insbesondere auf Fischhaltungen zu, die Salmonidenspezies kultivieren.

Gemäß Datenlage werden in 997 der erfassten Betriebe Fische in insgesamt 3.250 Erd-, Folien-, Betonteichen, natürlichen Teichen oder Seen gehalten. 22 respektive drei Tierhalter gaben an, dass sie Aquakulturtiere nicht in Teichen, sondern ausschließlich in Beckenanlagen bzw. Netzgehegen halten. Elf dieser Beckenhaltungen werden gemäß Angabe der Betreiber als Kreislaufanlage betrieben. Fünf dieser Betreiber geben an, Salmoniden zu halten, während in den anderen Anlagen Aale, Tilapien, Wolfsbarsche oder Zierfische kultiviert werden. In weiteren 14 Anlagen werden Kreislaufsysteme neben Teichen betrieben. Elf von 25 Betrieben mit Kreislaufanlagen gehen einer Haupterwerbstätigkeit nach, während sechs Anlagen im Nebenerwerb und zwei Anlagen als Forschungseinrichtung betrieben werden. 16 Anlagen werden weder als Teichanlage noch als Beckenanlage oder Netzgehege betrieben, wobei verschiedene Angaben in Bezug auf die Haltungsform gemacht wurden, wie z. B. Kiesteich, Gartenteich, Graben oder Stausee.

Tabelle 4.2 zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Daten zu den Haltungsformen.

Aus dem Vergleich zwischen Haupt- und Nebenerwerbstierhaltungen mit ausschließlich Salmoniden- bzw. Cyprinidenspezies wird deutlich, dass die Gewässerfläche pro Teich sich deutlich unterscheidet. Die durchschnittliche Teichgröße bei Betrieben, die ausschließlich Salmoniden kultivieren, beträgt für Haupterwerbsbetriebe 933 m^2 und für Nebenerwerbsbetriebe 350 m^2 . Für Fischhaltungsbetriebe, die ausschließlich Cypriniden produzieren, betragen die durchschnittlichen Teichgrößen 14.090 m^2 für Haupterwerbsbetriebe bzw. 8.421 m^2 für Nebenerwerbsbetriebe und sind somit deutlich größer im Vergleich zu der ausschließlichen Salmonidenhaltung. Karpfen und andere Cypriniden werden in Niedersachsen extensiv unter Nutzung großer Wasserflächen produziert.

Tabelle 4.2: Haltungsformen in niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben

	Insgesamt	Haupt- werb	Nebener- werb	Verein	Hobby
Die Zahl der Betriebe ist in Klammern genannt					
Anzahl Erdteiche	2.583	447	374	281	1.440
Fläche Erdteiche (m ²)	6.573.720	2.300.403	553.461	2.073.430	1.568.586
Fläche (m ²) / Teich	2.545	5.146	1.479	7.738	1.089
Anzahl Teiche / Betrieb	3,3 (789)	10,9 (41)	6,8 (55)	2,9 (97)	2,5 (576)
Aquakulturen mit ausschließlich Salmonidenhaltung					
Anzahl Erdteiche	736	192	170	15	347
Fläche Erdteiche (m ²)	331.041	179.192	59.551	10.855	70.963
Fläche (m ²) / Teich	449,8	933	350	3.618	204
Anzahl Teiche / Betrieb	3,8 (193)	10,7 (18)	10,0 (17)	3 (5)	2,3 (145)
Aquakulturen mit ausschließlich Cyprinidenhaltung					
Anzahl Erdteiche	371	11	28	15	308
Fläche Erdteiche (m ²)	882.749	155.000	235.785	53.414	434.970
Fläche (m ²) / Teich	2.379	14.090	8.421	3.561	1.412
Anzahl Teiche / Betrieb	1,8 (204)	5,5 (2)	3,1 (9)	1,7 (9)	1,7 (179)
Weitere Teichhaltungsformen					
Anzahl Folienteiche	96	44	16	16	20
Anzahl Betonteiche	300	132	40	8	120
Anzahl natürliche Ge- wässer	271	56	6	100	99
Summe: Erdteiche, Folienteiche, Betonteiche und natürliche Gewässer					
Anzahl Teiche	3.250	679	436	405	1.679
Anzahl Anlagen mit Teichen oder natürli- chen Gewässern	997	53	61	179	670

Angelvereine und Hobbyanlagen bewirtschaften gemäß der Datenlage nicht nur Erdteiche und natürliche Gewässer, sondern auch Beton- und Folienteiche. Insgesamt 151 Angelvereine gaben an Fische in Erdteichen, Kunststoffteichen oder Betonteichen zu halten. In diesen Fällen handelt es sich um Gewässer, die zum Zwecke der Fischhaltung angelegt wurden. Für diese Gewässer, die gegen den Fischwechsel abgesperrt sind, besteht keine Hegepflicht. Es ist davon auszugehen, dass auch diese Angelvereine einer Tätigkeit der Aquakultur nachgehen.

Insgesamt 14 Hauptideerwerbsbetriebe, zehn Nebenerwerbsbetriebe, eine Vereinsanlage, 14 Hobbybetriebe und eine Forschungseinrichtung geben an, ihre Teichanlage mittels Überspannung gegen Vogeleinflug zu schützen. Somit vergrämen 26,4 % der Hauptideerwerbsbetriebe sowie 16,4 % der Nebenerwerbsbetriebe Vögel durch Überspannung der Teiche, und die Tierhalter schützen auf diese Weise die Fischbestände gegen Vogelfraß und somit gegen eine mögliche passive Übertragung von Fischseuchenerregern über Schnabelkontakt. In dem Zusammenhang sei zu erwähnen, dass eine Überspannung großflächiger Karpfenteichwirtschaften in praxi nicht durchführbar ist.

Tabelle 4.3: Betriebsformen niedersächsischer Fischhaltungsbetriebe

	Insgesamt	Haupterwerb	Nebenerwerb	Verein	Hobby
Vollbetriebe	59	40	8	2	7
Vollbetriebe ohne Zukauf von Eiern, Satzfishen oder lebenden Speisefischen	21	12	3	0	4
Nur Mast, keine Lebendfischabgabe	211	7	20	10	173
Abgabe von Eiern, Satzfishen oder lebenden Speisefischen	99	46	22	9	21
Zukauf von Eiern, Satzfishen oder lebenden Speisefischen	353	42	36	75	195
Zukauf von Fishen nur aus erklärt seuchenfreien Betrieben	119	27	15	34	43
Betriebe mit Angelteichen	370	26	16	124	202

In Bezug auf die Betriebsform wurden Informationen zu insgesamt 769 Fischhaltungen erfasst, die in Tabelle 4.3 zusammengefasst dargestellt sind. Demnach machten lediglich 67,3 % der Tierhalter Angaben zur Betriebsform. Insgesamt 353 von 769 Fischhaltungen sind vom Zukauf lebender Fische oder befruchteter Eier abhängig (45,9 %). Unter Berücksichtigung der Angaben zum Vollbetrieb und zum Zukauf von Lebendfishen kann davon ausgegangen werden, dass 57 (= 69 - 12) Hauptideerwerbsbetriebe sowie 65 (= 68 - 3) Nebenerwerbsbetriebe Besatzfishen oder befruchtete Eier zukaufen. Davon kaufen 27 Hauptideerwerbsbetriebe (47,4 %) ihre Fische nur aus erklärt seuchenfreien Beständen zu. Im Falle der Nebenerwerbsbetriebe sind es 23,1 % (15 Betriebe).

Lediglich 21 Betreiber geben an, die Anlagen ohne Zukauf von Lebendfischen in Vollbetrieb mit eigener Laichfischhaltung und Erbrütung zu betreiben.

46 von 69 erfassten Haupterwerbsbetrieben (71,0 %) bringen gemäß den gemachten Angaben lebende Fische oder befruchtete Eier in den Verkehr. Dieser Anteil beträgt bei Nebenerwerbsbetrieben 32,8 %.

Aus den Angaben zu den gehaltenen Fischarten und zu der Betriebsform kann ermittelt werden, welche Betriebe im Hinblick auf die neuen Rechtsvorschriften der amtlichen Genehmigung sowie der Risikoeinstufung bedürfen. Aus den erfassten Daten kann jedoch nicht nachvollzogen werden, ob eine Genehmigungsvoraussetzung aufgrund der Tatsache vorliegt, dass der Fischhaltungsbetrieb Erzeugnisse nicht nur im geringen Umfang an den Endverbraucher oder an den örtlichen Einzelhandelsunternehmen abgibt. Dieser Tatbestand war zum Beginn der Erfassung im Jahr 2001 noch nicht relevant.

Insgesamt 99 Fischhaltungsbetriebe bringen anhand der Datenlage lebende Fische bzw. befruchtete Eier in den Verkehr und sind demnach gemäß der FischSeuchV genehmigungspflichtig, sofern es sich dabei nicht um Zierfischhaltungen ohne direkte Verbindung zu natürlichen Gewässern handelt. Sieben Betriebe bringen ausschließlich Fische lebend in Verkehr, die nicht empfänglich sind für die VHS, ISA, IHN oder das KHV. Diese Haltungen sind daher grundsätzlich mit einem niedrigen Risikoniveau einzustufen. In 80 bzw. 49 Fischhaltungen werden Fische lebend in den Verkehr gebracht, die empfänglich sind für die VHS, IHN oder ISA respektive KHV-Infektion.

Neben den o. g. sieben Betrieben ohne empfängliche Arten, sind 62 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe, 21 Hobbyhaltungen, acht Vereinsanlagen und eine Forschungseinrichtung als genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe einzustufen. Für diese Betriebe bedarf es der Risikobewertung aufgrund der Tatsache, dass empfängliche Fischarten gehalten werden. Diese Aquakulturbetriebe bedürfen der Tiergesundheitsüberwachung sowie der amtlichen Kontrolle gemäß den Vorschriften der FischSeuchV.

Tabelle 4.4 differenziert in Bezug auf Betriebe mit für die gelisteten Fischseuchen empfänglichen Arten zwischen den nicht exotischen Salmonidenseuchen und der KHV-Infektion und führt die Zahl der Betriebe auf, die jeweils genehmigungspflich-

tig sind und der Risikobewertung bedürfen. Eine aktive bzw. gezielte Überwachung in Bezug auf die ISA ist nicht erforderlich, da Deutschland gemäß der Entscheidung 2009/177/EG als frei von der ISA erklärt wurde und demnach passiv auf ISA überwacht werden kann. Insgesamt 43 niedersächsische Betriebe sind gemäß den Erfassungsdaten nur im Hinblick auf VHS und IHN aktiv oder gezielt zu überwachen, während 12 Betriebe ausschließlich aktiv oder gezielt auf KHV zu überwachen sind. Weitere 37 Fischhaltungsbetriebe bedürfen der aktiven oder gezielten Überwachung in Bezug auf VHS, IHN und KHV.

Tabelle 4.4: Anzahl niedersächsischer Fischhaltungsbetriebe, die empfängliche Fischarten halten und Lebendfische in den Verkehr bringen

	Betriebe, die Lebendfische in den Verkehr bringen und Fischarten halten, die empfänglich sind für:		
	VHS, IHN, ISA und / oder KHV	VHS, IHN und / oder ISA	KHV
Haupterwerb	17	20	3
Nebenerwerb	4	14	4
Verein	4	3	1
Hobby	12	5	4
Forschungseinrichtung		1	
Insgesamt	37	43	12

Der letzte Abschnitt der Erfassung befasst sich mit der Informationssammlung in Bezug auf die Wasserversorgung der Aquakulturbetriebe. In dem Zusammenhang konnten Angaben von insgesamt 990 Anlagen erfasst werden, die Tabelle 4.5 zusammengefasst dargestellt.

Aus der Tabelle 4.5 geht deutlich hervor, dass der Anteil an der Gesamtmenge aus Fließgewässern entnommener Produktionswässer (4.255,5 l/s) im Falle der 78 Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit 80,6 % (3431,2 l/s) im Vergleich zu Hobby- und Vereinshaltungen (17,5 %) sehr hoch ist. Die Entnahme von Quell- und / oder Grundwasser ist lediglich bei Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben von nennenswerter Bedeutung. Die Verwendung von Quellwasser spielt insbesondere bei Anlagen, die nur Salmoniden halten, eine wichtige Rolle. Den erfassten Daten ist zu entnehmen, dass in 101 Anlagen nur Salmoniden gehalten werden. Diese Anlagen

verwenden insgesamt 435,25 l/s Quellwasser, was 63,7 % der Gesamtquellwassermenge entspricht. Dahingegen verwenden 81 Betriebe, die ausschließlich Cypriniden halten, lediglich 27,9 l/s Quellwasser (4,1 %) für ihre Produktion.

Tabelle 4.5: Entnahme des Produktionswassers in niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben

	Insgesamt	Haupterwerb	Nebenerwerb	Verein	Hobby
Betriebe mit Entnahme aus Fließgewässern	412	35	43	58	266
Entnahmemenge in l/s	4.255,5	2759,0	672,2	153,0	591,3
Entnahmemenge in l/s pro Betrieb	10,3	78,8	15,6	2,6	2,2
Betriebe mit Entnahme aus Quellen	258	19	21	16	199
Entnahmemenge in l/s	682,9	67,0	21,9	23,0	566,0
Entnahmemenge in l/s pro Betrieb	2,6	3,5	1,0	1,4	2,8
Betriebe mit Entnahme aus Grundwasser	179	26	13	30	107
Entnahmemenge in l/s	292,7	159,5	67,0	4,0	62,2
Entnahmemenge in l/s pro Betrieb	1,6	6,1	5,1	0,1	0,6
Betriebe mit Nutzung stehender Gewässer	380	11	11	108	240
Betriebe, die ausschließlich mit Quellwasser, Grundwasser oder Leitungswasser betrieben werden	222	20	13	16	171

Sieben Betreiber geben an, Leitungswasser zu nutzen. Insgesamt 222 Anlagen, davon 20 Haupterwerbs- und 13 Nebenerwerbsbetriebe, verwenden ausschließlich Quell-, Grund- oder Leitungswasser für die Produktion ihrer Aquakulturtiere. Diese Art der Wassernutzung ist insbesondere im Hinblick auf die Vorschriften der Fischseuchenbekämpfung von großer Bedeutung, da dadurch das Risiko der Einschleppung von Seuchenerregern über das Wasser minimiert wird.

In Bezug auf die Verwendung von Produktionswasser aus Fließgewässern setzt Tabelle 4.6 die Entnahmemenge in Relation zu der durchschnittlich bewirtschafteten Teichfläche pro Betrieb. Bei der Auswertung wurden ausschließlich Fischhaltungsbetriebe berücksichtigt, die Erd-, Folien- oder Betonteiche mit Wasser aus Fließgewässern versorgen und keine Naturteiche oder Seen bewirtschaften. Aus den Daten wird deutlich, dass sowohl Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe wie auch

Hobbyhaltungen im Vergleich zu Vereinsanlagen in Relation zur genutzten Teichfläche mit deutlich mehr Wasser betrieben werden. Darüber hinaus gibt es große Unterschiede zwischen der Haltung von Salmonidenspezies und anderen Fischarten. In 15 Haupterwerbsbetrieben, die ausschließlich Salmoniden in Teichhaltungen kultivieren, beträgt die bewirtschaftete Teichfläche pro Sekundenliter Fließgewässerwasserentnahme im Durchschnitt lediglich 69,0 m².

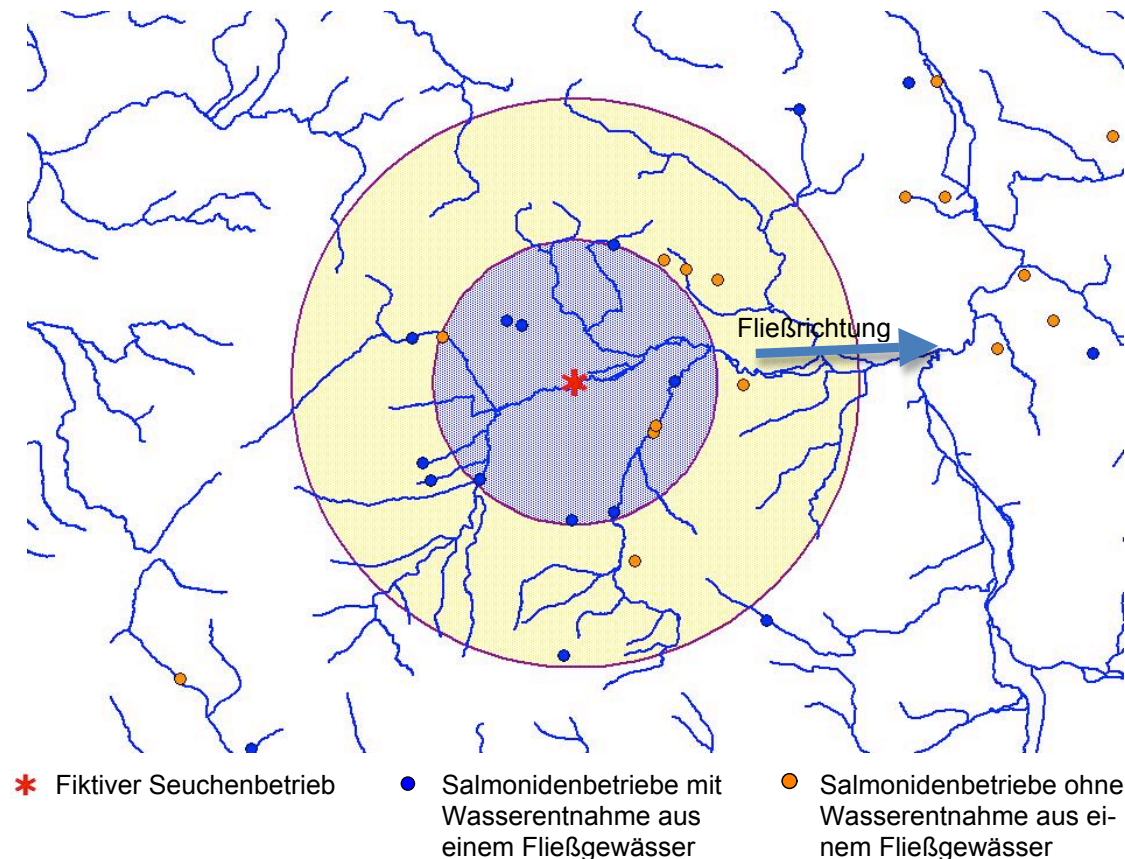
Tabelle 4.6: Entnahmemenge aus Fließgewässern im Verhältnis zu der bewirtschafteten Teichfläche

	Insgesamt	Haupterwerb	Nebenerwerb	Verein	Hobby
Anzahl aller Fischhaltungen	358	29	40	38	242
Durchschnittliche Entnahme (l/s)	11,6	93,4	16,5	3,1	2,4
Teichfläche (m ²)	3.210.234	1.889.648	535.744	375.293	465.560
Durchschnittliche Teichfläche / Betrieb (m ²)	8.967	65.160	13.394	9.876	1.924
Teichfläche (m ²) / Sekundenliter Fließgewässerentnahme	773,0	697,6	811,7	3.185,8	801,6
Anzahl Fischhaltungen nur mit Salmoniden	143	16	15	2	107
Durchschnittliche Entnahme (l/s)	19,9	148,1	17,5	1,0	2,0
Teichfläche (m ²)	268.848	163.492	52.984	1.505	40.087
Durchschnittliche Teichfläche pro Betrieb (m ²)	1.880	10.218	3.532	752,5	374,6
Teichfläche (m ²) / Sekundenliter Fließgewässerentnahme	94,5	69,0	201,8	752,5	187,3

Abbildung 4.8 zeigt einen Gewässerkartenausschnitt für Niedersachsen (TSN-Kartenexplorer©), in dem georeferenzierte Betriebe mit Salmonidenhaltung dargestellt sind. In der Darstellung wird unterschieden zwischen Betrieben, die ihr Produktionswasser aus dem Fließgewässer entnehmen (blau) und Betrieben die kein Oberflächenwasser entnehmen (rot). Obwohl die Information im Rahmen der Erfassung zwischen 2001 und 2008 nicht ermittelt wurde, kann davon ausgegangen

werden, dass die letztgenannten Betriebe (rot) im Regelfall in Fließgewässer entwässern. Im Rahmen der Erfassung wurden Koordinaten für 378 Betriebe mit Salmonidenhaltung ermittelt werden, von denen insgesamt 196 Anlagen Produktionswasser aus Fließgewässern entnehmen.

Abbildung 4.8: Georeferenzierte Aquakulturbetriebe mit Salmonidenhaltung innerhalb eines Überwachungsgebietes nach fiktivem Seuchenfall



Die Georeferenzierung von Aquakulturbetrieben ist insbesondere in Verbindung mit Maßnahmen nach Seuchenfeststellung von Bedeutung. Aus dem Beispiel der Abbildung 4.8 ist zu entnehmen, dass sich innerhalb eines Radius von 5 km um den fiktiven Seuchenbetrieb (VHS, IHN oder ISA) sieben respektive drei Salmonidenhaltungen befinden, die aus dem Gewässersystem gespeist bzw. nicht gespeist werden. Außerhalb des 5-km-Radius wurden weitere neun Salmonidenhaltungen innerhalb eines Radius von 10 km um den fiktiven Seuchenbetrieb (Überwachungsgebiet) erfasst. Entgegen der Fließrichtung des Wassers befinden sich

oberhalb des Seuchenbestandes fünf Fischhaltungen mit empfänglichen Arten. Diese Betriebe gelten als Kontaktbetriebe, aus denen die Seuche eingeschleppt worden sein kann. Innerhalb des 5-km-Radius ist gemäß den Vorschriften der FischSeuchV ein Sperrgebiet mit einer 5-km-Ausdehnung in Fließrichtung des Wassers festzulegen.

4.2.2 Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe

4.2.2.1 *Allgemeine Ergebnisse der Erfassung von Daten zur Risikobewertung von Aquakulturbetrieben*

Bis Mitte des Jahres 2008 erfolgten insgesamt 71 Rückmeldungen in Bezug auf die Umfrage unter 162 Betreibern von 166 niedersächsischen Aquakulturanlagen zur Erfassung von Daten, die in Bezug auf die Risikobewertung von Aquakulturbetrieben von Bedeutung sind (Anhang 10.3). Damit lag die Beteiligung bei 43,8 %. Vier Betreiber von Haupterwerbsbetrieben gaben jeweils an, zwei geografisch und seuchenhygienisch getrennte Anlagen zu bewirtschaften und übermittelten getrennte Angaben für jede Anlage. Somit wurden Daten von insgesamt 75 Aquakulturanlagen erfasst.

Tabelle 4.7 zeigt zusammengefasst die Struktur der Aquakulturbetriebe, die sich an der Umfrage beteiligten.

Insgesamt zwei Tierhalter gaben an, die Anlagen nicht mehr zu betreiben. Zwei Betreiber übermittelten keine verwertbaren Angaben. In vier Haupterwerbsbetrieben des Zierfischhandels wurden ausschließlich Zierfische in Kompartimenten gehalten, die keine direkte Verbindung zu natürlichen Gewässern aufweisen. Diese Betriebe sind weder genehmigungs- noch registrierungspflichtig, und es bedarf keiner Risikobewertung. In vier Haupterwerbsbetrieben und einer Forschungseinrichtung befanden sich ausschließlich Fischarten, die nicht empfänglich für die reglementierten Fischseuchen sind. Gemäß der Entscheidung 2008/896/EG in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie ist das Risikoniveau dieser Einrichtungen grundsätzlich mit „gering“ festzulegen.

Für die Bestimmung des Risikoniveaus wurden ausschließlich Anlagen berücksichtigt, in denen einer genehmigungs- oder registrierungspflichtigen Tätigkeit nachgegangen und empfängliche Fischarten gehalten wurden. Demnach konnten insge-

samt 62 Erfassungen von 32 genehmigungs- und 30 registrierungspflichtigen Anlagen in Bezug auf das Risikoniveau ausgewertet werden. In 35 Anlagen wurden Fischarten gehalten, die für die VHS- und / oder IHN empfänglich sind, während sich in sieben Fischhaltungen KHV-empfindliche Fische befanden. 20 Betriebe wiesen einen Mischbesatz mit VHS-, IHN- und / oder KHV-empfindlichen Fischarten auf.

Tabelle 4.7: Struktur der an der Umfrage teilgenommenen Betriebe

		Insgesamt	Haupterwerb	Nebenerwerb	Forschungseinrichtung	Verein	Hobby
Anzahl teilnehmender Betriebe		75	47	16	2	2	8
Keine Risikobewertung	Betriebsaufgabe oder keine auswertbare Angaben	4	-	1	-	1	2
	Zierfischhandelsbetrieb ohne direkte Verbindung zu natürlichen Gewässern	4	4	-	-	-	-
	Keine empfängliche Arten im Bestand, aber genehmigungspflichtig gemäß FischSeuchV	5	4	-	1	-	-
Risikobewertung durchgeführt	Empfängliche Arten im Bestand und genehmigungspflichtig gemäß FischSeuchV	32	28	3	-	-	1
	Empfängliche Arten im Bestand und registrierungspflichtig gemäß FischSeuchV	30	11	12	1	1	5
	VHS/IHN-empfindliche Fische	35	21	10	-	-	4
	KHV-empfindliche Fische	7	3	2	1	-	1
	VHS/IHN- und KHV-empfindliche Fische	20	15	3	-	1	1

Der Anteil der Rückmeldungen war bei den Forschungseinrichtungen bzw. Haupterwerbsbetrieben mit 100 respektive 70,1 % am höchsten. Dieser Anteil betrug bei den Nebenerwerbsbetrieben 30,8 % und bei den Vereinsanlagen und Hobbyhaltungen jeweils 22,2 %.

Im Anhang 10.3 sind die erfassten Daten in der Übersicht dargestellt, wobei die erfassten Anlagen aus Gründen des Datenschutzes jeweils mit einer einmaligen Nummer („Anlagecode“) versehen sind.

Es wurde der Versuch unternommen, umfassende Informationen nicht nur im Hinblick auf den Erwerb und das Inverkehrbringen von Fischen, auf die Wasserversorgung und Entwässerung, auf die geografische Lage und die Biosicherheit, sondern auch zu Faktoren des Betriebsmanagement zu erhalten, die Einfluss auf das Risikoniveau haben können. Gemäß Anhang II Teil B der Aquakulturrichtlinie sind neben dem Risiko, dass Krankheiten in andere Betriebe oder Wildbestände verschleppt oder aus diesen eingeschleppt werden können, auch andere Faktoren, die das Risikoniveau von Aquakulturbetrieben beeinträchtigen können, bei der Risikoeinschätzung zu berücksichtigen. Als Beispiele werden die Besatzdichte bzw. die Tierzahl und die Wasserqualität genannt.

Von 39 Haupterwerbsbetrieben wurden Angaben zu den im Betrieb beschäftigten Personen übermittelt. Demnach gehen insgesamt 150 Personen einer Beschäftigung in Haupterwerbsbetrieben nach. Bei 50,0 % der Beschäftigten handelt es sich um Familienangehörigen. 74 (49,3 %) Mitarbeiter sind in Vollzeit beschäftigt, während 31 (20,7 %) respektive 45 (30,0 %) Mitarbeiter in Teilzeit bzw. geringfügig beschäftigt sind. In 20 Nebenerwerbsbetrieben sind nach Angaben der Tierhalter 29 Personen beschäftigt, von denen insgesamt lediglich fünf in Vollzeit tätig sind.

Die Angaben der Tierhalter zur Zucht- und Zuchthygiene, zu Ernährung und Fütterungsmanagement, zur Wasserqualität, zu den Besatzdichten, zur Belüftung und Technik sowie Teilangaben aus anderen direkt für die Risikoanalyse relevanten Bereichen wurden nicht ausgewertet, sondern lediglich für die subjektive Bestimmung des Indexes „Betriebsmanagement“ genutzt. Dabei wurden sowohl gelieferte Informationen als auch Informationslücken berücksichtigt. Ferner hatten etwaige Kenntnisse über die Fischhaltungen aus der Praxis des ehemaligen Staatlichen Fischseuchenbekämpfungsdienstes Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst und des Fachbereiches Fischseuchenbekämpfung der Task-Force Veterinärwesen des LAVES maßgeblich Einfluss auf die Bestimmung des Betriebsmanagementsindex. Diese Kenntnisse erlaubten der Verifizierung und gelegentlicher Anpassung von Angaben, die für die Risikobewertung relevant waren.

Sofern zu bestimmten Abfragen, die für die Risikoeinschätzung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG und dem Rechenmodell (Anhang 10.3) von Bedeutung sind, keine Angaben gemacht wurden, wurde für den entsprechenden Faktor von einem hohen Risikoniveau ausgegangen.

Im Hinblick auf die Bestandsbuchführung und Dokumentation sei erwähnenswert, dass lediglich 16 von 75 Anlagen (21,3 %) angaben, ein Bestandsbuch zu führen gemäß der Verordnung über Nachweispflichten für Arzneimittel, die zur Anwendung bei Tieren, die der Gewinnung von Lebensmitteln dienen. 26 Betriebe (34,7 %) führen gemäß den erfassten Daten ein Teichbuch u. a. mit Angaben zu Zu- und Abgängen von Fischen und zur Mortalität.

Nur 25 Betriebe (33,3 %), davon 20 Haupterwerbsbetriebe, gaben an, dass ihre Bestände während der vergangenen zehn Jahre konsequent gemäß § 5 der Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 im Rahmen der Eigenkontrolle überwacht worden sind. In 29 von 47 Haupterwerbsbetrieben (61,7 %) erfolgt gemäß den Angaben die tiergesundheitsliche Überwachung durch einen Tierarzt oder eine fischgesundheitsdienstliche Institution. Darüber hinaus werden sechs Nebenerwerbsbetriebe, zwei Forschungseinrichtungen und eine Hobbyanlage tierärztlich betreut. Im Umkehrschluss erfolgt in 37 Anlagen keine veterinärmedizinische Betreuung. Darunter befinden sich immerhin 18 Haupterwerbsbetriebe.

4.2.2.2 Risikobewertung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG

Die Ergebnisse der nach der vereinfachten Vorgehensweise durchgeführten Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe fasst Tabelle 4.8 zusammen. Sie sind im Anhang 10.4 für alle erfassten Anlagen umfassend dargestellt. Vier Haupterwerbsbetriebe und eine Forschungseinrichtung, in denen ausschließlich nicht empfängliche Fischarten gehalten wurden, sind in Tabelle 4.8 nicht berücksichtigt. Das Risikoniveau dieser Aquakulturbetriebe wurde gemäß der Entscheidung 2008/896/EG ohne weitere Prüfung mit „gering“ bestimmt.

Demnach wurde das Risikoniveau für insgesamt 34 erfasste Kompartimente mit „gering“ bestimmt. Der Anteil an der Gesamtzahl beteiligter genehmigungs- und registrierungspflichtiger Betriebe betrug 50,7%. 18 (26,9 %) respektive 15 (22,4 %) Kompartimente wurden in ein mittleres bzw. hohes Risikoniveau eingestuft.

Tabelle 4.8: Risikoeinstufung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG; in Klammern ist der Anteil in Prozent für den jeweiligen Bereich angegeben

	GERING	MITTEL	HOCH	Σ
Alle erfassten Kompartimente	29 (46,8)	18 (29,0)	15 (24,2)	62
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe	8 (25,0)	12 (37,5)	12 (37,5)	32
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe	21 (70,0)	6 (20,0)	3 (10,0)	30
Haupterwerbsbetriebe	15 (38,5)	12 (30,8)	12 (30,8)	39
Nebenerwerbsbetriebe	10 (66,7)	4 (26,7)	1 (6,7)	15
Forschungseinrichtungen	1 (100)	0 (0)	0 (0)	1
Angelvereinsanlagen	1 (100)	0 (0)	0 (0)	1
Hobbyhaltungen	2 (33,3)	2 (33,3)	2 (33,3)	6
Betriebe mit VHS/IHN-empfindlichen Fischarten	18 (51,4)	9 (25,7)	8 (22,9)	35
Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten	4 (57,1)	2 (28,6)	1 (14,3)	7
Betriebe mit VHS/IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten	7 (35,0)	7 (35,0)	6 (30,0)	20

Im Folgenden wird nur auf Betriebe eingegangen, in denen für die reglementierten Fischseuchen empfindliche Arten gehalten werden. Bei diesen Anlagen beträgt der Anteil mit einem geringen, mittleren bzw. hohen Risikoniveau 46,8 % (29), 29,0 % (18) respektive 24,2 % (15).

Der Anteil registrierungspflichtiger Kompartimente mit einem geringen Risikoniveau ist mit 70,0 % deutlich höher im Vergleich zu den genehmigungspflichtigen Kompartimenten mit einem geringen Risikoniveau (25,0 %). Drei der erfassten registrierungspflichtigen Anlagen (10,0 %) werden jedoch mit einem hohen Risikoniveau eingestuft. Gemäß den Bestimmungen der FischSeuchV bedürfen registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe in der Regel nicht der tiergesundheitlichen Überwachung. Die zuständige Behörde kann jedoch tiergesundheitliche Untersuchungen anordnen, sofern in einem registrierungspflichtigen Betrieb das Risiko einer Infektion mit einer Seuche besteht oder sie von diesem ausgeht.

In Bezug auf die Erwerbsform ist festzustellen, dass der Anteil Nebenerwerbsbetriebe mit einem geringen Risikoniveau mit 66,7 % ebenfalls deutlich höher ist im Vergleich zum Anteil Haupterwerbsbetriebe mit einem geringen Risikoniveau

(38,5 %). Für einen Nebenerwerbsbetrieb (6,7 %) und zwei Hobbyanlagen (33,3 %) wurde das Risikoniveau mit „hoch“ bestimmt.

Unter Betrachtung der gehaltenen Fischarten und deren Empfänglichkeit gegenüber den gelisteten nicht exotischen Fischseuchen VHS, IHN und KHV-Infektion kann festgestellt werden, dass 51,4 % (18) aller Anlagen, in denen VHS- und / oder IHN-empfindlichen Fischarten kultiviert werden, mit einem geringen Risikoniveau eingestuft werden. Dieser Anteil beträgt für Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten bzw. Mischpopulationen 57,1 respektive 35,0 %.

4.2.2.3 Risikobewertung gemäß dem Rechenmodell

Die Angaben von 62 Aquakulturanlagen in Niedersachsen, die gemäß der FischseuchV genehmigungs- oder registrierungspflichtig sind und in denen empfindliche Fischarten gehalten werden, wurden mit Hilfe des im Kapitel 4.1.2 und im Anhang 10.3 beschriebenen Rechenmodells im Hinblick auf das Risikoniveau analysiert. Die Ergebnisse der Schritte I, II und III sowie die Klassenindizes innerhalb der Schritte I und II sind für alle an der Umfrage teilgenommenen Anlagen im Anhang 10.4 anonymisiert dargestellt.

Im Kapitel 2.5.2 wird dargelegt, dass der Zukauf und das Inverkehrbringen lebender Fische in Bezug auf die Ein- und Verschleppung von Fischseuchenerregern von großer Bedeutung sind. In den Tabellen 4.9 und 4.10 werden daher die Ergebnisse der Umfrage in Bezug auf den Zukauf und das Inverkehrbringen gesondert dargestellt.

Tabelle 4.9 zeigt, dass lediglich vier Anlagen (6,5 %) keine Besatzfische oder befruchtete Eier zukaufen. In 34 (54,8 %) Anlagen erfolgt der Besatz gemäß den Angaben ausschließlich aus für seuchenfrei erklärten Kompartimenten, während 24 Tierhalter (38,7 %) ihre Besatzfische aus nicht für seuchenfrei erklärten Anlagen zukaufen.

Obwohl registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe keine Lebendfische in Verkehr bringen, beträgt hier der Anteil zugekaufter Fische aus für seuchenfrei erklärten Betrieben 56,7 %. Eine registrierungspflichtige Anlage ist sogar selbstversorgend. Somit sind 18 registrierungspflichtige Betriebe (60,0 %) in Bezug auf den Zukauf mit einem geringen Risikoniveau einzustufen. Bei den genehmigungspflichtigen Betrieben beträgt dieser Anteil 62,5 %.

Im Zusammenhang mit der Erwerbsform fällt auf, dass der Anteil der Nebenerwerbsbetriebe, die Fische aus nicht für seuchenfrei erklärten Beständen zukaufen, mit 53,5 % vergleichsweise hoch ist. Aufgrund der Tatsache, dass es keine Betriebe mit Karpfenbeständen gibt, die in Bezug auf die KHV-Infektion für seuchenfrei erklärt wurden, ist der Anteil Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten, die mit einem geringen Risikoniveau einzustufen sind, vergleichsweise gering.

Tabelle 4.9: Zukauf von Fischen; in Klammern ist der Anteil in Prozent für den jeweiligen Bereich angegeben

	Kein Zukauf	Ausschließlich aus für seuchenfrei erklärten Kompartimenten	Aus nicht für seuchenfrei erklärten Kompartimenten	Σ
Alle erfassten Kompartimente	4 (6,5)	34 (54,8)	24 (38,7)	62
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe	3 (9,4)	17 (53,1)	12 (37,5)	32
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe	1 (3,3)	17 (56,7)	12 (40,0)	30
Haupterwerbsbetriebe	3 (7,7)	23 (59,0)	13 (33,3)	39
Nebenerwerbsbetriebe		7 (46,7)	8 (53,3)	15
Forschungseinrichtungen			1 (100)	1
Angelvereinsanlagen		1 (100)		1
Hobbyhaltungen	1 (16,7)	3 (50,0)	2 (33,3)	6
Betriebe mit VHS/IHN-empfindlichen Fischarten	3 (8,6)	25 (71,4)	(20,0)	35
Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten	1 (14,3)		6 (85,7)	7
Betriebe mit VHS/IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten		9 (45,0)	11 (55,0)	20

Aus Tabelle 4.10 geht hervor, dass von insgesamt 36 (58,1 %) der erfassten Kompartimente in Bezug auf das Inverkehrbringen nur ein geringes Risiko ausgeht, weil keine Fische in Verkehr gebracht werden (Forschungseinrichtung), ausschließlich eine örtliche Abgabe von Erzeugnissen erfolgt, Erzeugnisse an den Großhandel

abgegeben werden oder die Abgabe lebender Fische aus für seuchenfrei erklärten Aquakulturbetrieben erfolgt.

Tabelle 4.10: Inverkehrbringen von Fischen; in Klammern ist der Anteil in Prozent für den jeweiligen Bereich angegeben

	Kein Inverkehrbringen	Ausschließlich örtliche Abgabe von Erzeugnissen	Ausschließlich Abgabe von Erzeugnissen an den Großhandel	Abgabe von Lebendfischen aus einem für seuchenfrei erklärten Kompartiment	Abgabe von Lebendfischen	Σ
Alle erfassten Kompartimente	1 (1,6)	29 (46,8)	2 (3,2)	4 (6,5)	26 (41,9)	62
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe			2 (6,3)	4 (12,5)	26 (81,3)	32
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe	1 (3,3)	29 (96,7)				30
Haupterwerbsbetriebe		11 (28,2)	2 (5,1)	3 (7,7)	23 (59,0)	39
Nebenerwerbsbetriebe		12 (80,0)		1 (6,7)	2 (13,3)	15
Forschungseinrichtungen	1 (100)					1
Angelvereinsanlagen		1 (100)				1
Hobbyhaltungen		5 (83,3)			1 (16,7)	6
Betriebe mit VHS/IHN-empfindlichen Fischarten		19 (54,3)	2 (5,7)	3 (8,6)	11 (31,4)	35
Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten	1 (14,3)	3 (42,9)			3 (42,9)	7
Betriebe mit VHS/IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten		7 (35,0)		1 (5,0)	12 (60,0)	20

Bei den registrierten Aquakulturbetrieben beträgt der Anteil mit einem geringen Risikoniveau der Ausbreitung über das Inverkehrbringen zwangsläufig 100 %, da dies die Voraussetzung für die Ausnahme von der grundsätzlichen Genehmigungsverpflichtung gemäß § 3 FischSeuchV ist. Zwei genehmigungspflichtige Betriebe

geben zwar keine Lebendfische ab, bringen ihre Erzeugnisse jedoch über den Großhandel in den Verkehr und gehen demnach gemäß den Bestimmungen der FischSeuchV eine genehmigungspflichtige Tätigkeit nach. Das Risiko der Verschleppung von Seuchenerregern über Erzeugnisse ist jedoch als relativ gering zu betrachten.

66,7 % (23) der Haupterwerbsbetriebe respektive 20 % (3) der Nebenerwerbsbetriebe bringen Aquakulturtiere lebend in den Verkehr. Drei bzw. eine dieser Anlagen haben den Status als seuchenfrei in Bezug auf VHS und IHN.

In Bezug auf die gehaltenen Fischarten fällt auf, dass Betriebe mit VHS-, IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten einen vergleichsweise hohen Anteil (65,0 %) Lebendfischabgaben vorweisen.

Tabelle 4.11: Mittelwerte der berechneten Indizes in Bezug auf das Risiko der Einschleppung von Fischseuchen

	n	Zukauf	Biosicherheit	Wasserentnahme	Geografische Nähe	Betriebsmanagement	Gesamtergebnis – Einschleppung (I _E)
Alle erfassten Kompartimente	62	49,7	61,1	35,6	46,8	45,2	48,8
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe	32	48,1	47,0	43,6	61,3	35,3	47,0
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe	30	51,3	76,1	27,2	31,3	55,7	50,7
Haupterwerbsbetriebe	39	45,1	54,1	41,4	52,8	40,0	46,3
Nebenerwerbsbetriebe	15	62,7	71,4	19,7	22,7	54,0	53,4
Forschungseinrichtungen	1	100	5	0	0	20	52,0
Angelvereinsanlagen	1	20	100	0	0	50	32,5
Hobbyhaltungen	6	43,3	83,3	50,0	83,3	60,0	55,5
Betriebe mit VHS/IHN-empfindlichen Fischarten	35	34,3	57,4	37,1	48,6	43,4	40,7
Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten	7	85,7	56,5	15,7	14,3	38,6	59,9
Betriebe mit VHS/IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten	20	64,0	69,0	40,0	55,0	50,5	59,1

Tabellen 4.11 bzw. 4.12 fassen alle Indexmittelwerte der mit Hilfe des Rechenmodells durchgeführten Risikobewertungen anhand der zur Verfügung gestellten Betriebsinformationen zusammen für das Risiko der Einschleppung respektive das Risiko der Ausbreitung von Fischseuchen zusammen.

Tabelle 4.12: Mittelwerte der berechneten Indizes in Bezug auf das Risiko der Ausbreitung von Fischseuchen

	n	Inverkehrbringen	Biosicherheit	Entwässerung	Geografische Nähe	Betriebsmanagement	Gesamtergebnis – Ausbreitung (I _A)
Alle erfassten Kompartimente	62	46,4	58,2	44,5	46,8	45,2	48,3
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe	32	85,3	49,8	58,0	61,3	35,3	69,0
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe	30	4,8	67,1	30,2	31,3	55,7	26,2
Haupterwerbsbetriebe	39	63,2	53,1	50,4	52,8	40,0	56,9
Nebenerwerbsbetriebe	15	18,7	64,7	25,7	22,7	54,0	31,2
Forschungseinrichtungen	1	0	5,0	0	0	20	2,0
Angelvereinsanlagen	1	5	100	5	0	50	26,0
Hobbyhaltungen	6	20,8	76,6	67,5	83,3	60,0	46,4
Betriebe mit VHS/IHN-empfindlichen Fischarten	35	37,3	53,7	48,6	48,6	43,4	43,7
Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten	7	45,0	55,1	17,9	14,3	38,6	39,7
Betriebe mit VHS/IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten	20	62,8	67,0	46,8	55,0	50,5	59,4

Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass der durchschnittliche Biosicherheitsstatus gemäß den erfassten Daten mit Indizes von 61,1 (Einschleppung) bzw. 58,2 (Ausbreitung) für alle Kompartimente als hoch zu bezeichnen ist. Im Vergleich zu den Haupterwerbsbetrieben sind die Biosicherheitsindizes im Falle der Nebenerwerbsbetriebe, Hobbyhaltungen sowie der erfassten Angelvereinsanlage höher. Das Vorhalten einer „Guten Hygienepraxis“ ist Voraussetzung für die Genehmi-

gungserteilung. Der Biosicherheitsindex wurde für genehmigungspflichtige Anlagen mit 47,0 in Bezug auf das Einschleppungsrisiko und 49,8 in Bezug auf das Ausbreitungsrisiko ermittelt. Für die registrierungspflichtigen Betriebe konnten Biosicherheitsindizes von 76,1 bzw. 67,1 festgestellt werden.

Aus Tabelle 4.11 geht darüber hinaus hervor, dass der Zukaufsindex für Betriebe, die keine KHV-empfindlichen Fischarten halten, deutlich geringer ist. Ein Zukauf von Karpfen aus für seuchenfrei erklärten Betrieben ist nicht möglich, weil es keine Anlagen mit einem entsprechenden Status gibt. Der Zukaufsindex hat aufgrund der Gewichtung jedoch maßgeblich Einfluss auf das Gesamtergebnis in Bezug auf die Einschleppung von Fischseuchen (I_E).

In Bezug auf die Wasserentnahme und Entwässerung ist ersichtlich, dass der Index bei Nebenerwerbsbetrieben im Vergleich zu den Haupterwerbsbetrieben und Hobbyhaltungen deutlich geringer ist, was darauf zurückzuführen ist, dass die Betreiber der Nebenerwerbsanlagen ihre Fische häufiger in stehenden Gewässern halten.

Erwartungsgemäß ist aus Tabelle 4.12 ersichtlich, dass der Index in Bezug auf das Inverkehrbringen von Fischen für genehmigungspflichtige Betriebe mit 85,3 sehr hoch ist. Für Haupterwerbsbetriebe kann ebenfalls ein hoher Index (63,2) errechnet werden. Aufgrund der Tatsache, dass der Index für das Inverkehrbringen bei der Bewertung des Risikoniveaus in Bezug auf die Ausbreitung mit 50 % gewichtet wird, wirkt sich das entscheidend auf das Gesamtergebnis für die Ausbreitung von Fischseuchen (I_A) aus.

Tabelle 4.13 fasst die Ergebnisse der Endauswertung (Schritt III) zusammen. Dabei wurden zunächst die Indizes der Schritte I und II in einer Ergebnisspalte (50:50) gleich bewertet. In einer weiteren Spalte (70:30) wurden die durchschnittlichen Indexergebnisse der Schritte I und II unterschiedlich gewichtet, wobei das Risiko der Einschleppung mit einem 70 %igen Anteil an der Gesamtbewertung bestimmt wurde.

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass bei einer höheren Gewichtung des Risikos der Einschleppung von Seuchenerregern Verschiebungen der Endergebnisse festzustellen sind. Die Endbewertungsindizes sind insbesondere bei genehmigungspflichtigen Anlagen und Haupterwerbsbetrieben geringer, wenn das Risiko

der Einschleppung höher gewichtet wird. Die Endergebnisindizes sind dahingegen für registrierungspflichtige Anlagen, Nebenerwerbsbetriebe, die Forschungseinrichtung und Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten größer bei einer Höhergewichtung des Einschleppungsrisikos.

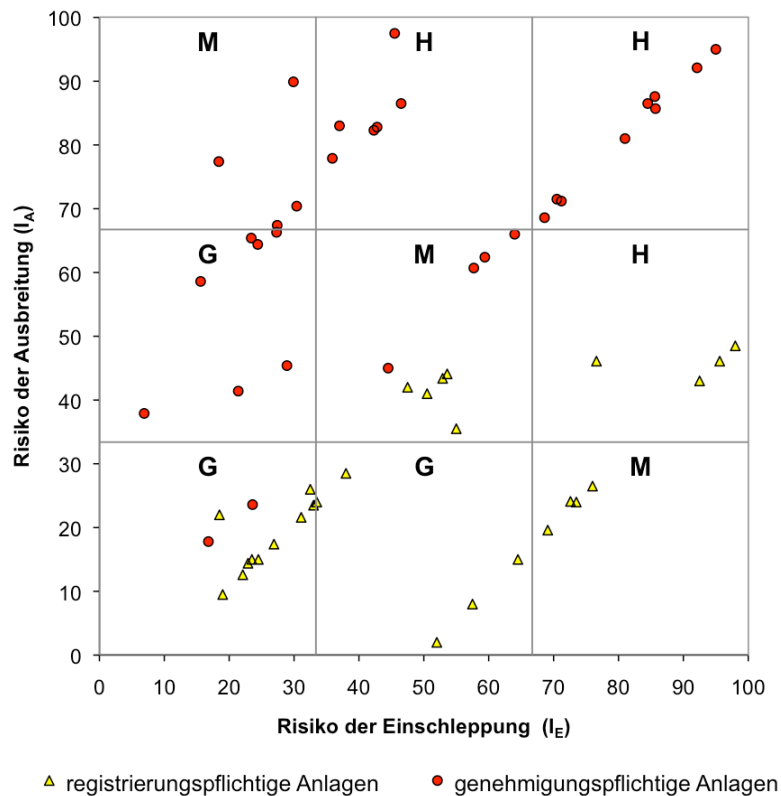
Tabelle 4.13: Durchschnittliche Indexergebnisse der Risikobewertung und Bestimmung des Risikoniveaus

	n	Schritt I: Einschleppung (I _E)	Schritt II: Ausbreitung (I _A)	Schritt III: Endergebnis (50:50)	Schritt III: Endergebnis (70:30)
Alle erfassten Kompartimente	62	48,8	48,3	48,5	48,7
Genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe	32	47,0	69,0	58,0	53,6
Registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe	30	50,3	26,2	38,4	43,4
Haupterwerbsbetriebe	39	46,1	56,9	51,6	49,5
Nebenerwerbsbetriebe	15	53,4	31,2	42,3	46,8
Forschungseinrichtungen	1	52,0	2,0	27,0	37,0
Angelvereinsanlagen	1	32,5	26,0	29,3	30,6
Hobbyhaltungen	6	55,0	46,4	50,9	52,8
Betriebe mit VHS/IHN-empfindlichen Fischarten	35	40,3	43,7	42,2	41,6
Betriebe mit KHV-empfindlichen Fischarten	7	59,9	39,7	49,8	53,9
Betriebe mit VHS/IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten	20	59,1	59,4	59,2	59,2

Analog zu der Entscheidung 2008/896/EG kann für die ersten zwei Schritte eine Einstufung in drei Risikoniveaus („gering“, „mittel“ oder „hoch“) erfolgen. In dem Fall werden Indizes, die zwischen 0 und 33,33 liegen, mit „gering“ eingestuft. Die Einstufung „mittel“ bzw. „hoch“ erfolgt für Indizes zwischen 33,33 und 66,66 bzw. 66,66 und 100. Anschließend werden im dritten Schritt die Risikoniveaus für die Einschleppung und Ausbreitung von Fischseuchen zusammengeführt. Diese Vor-

gehensweise ist in der Abbildung 4.9 graphisch dargestellt. Die Abbildung zeigt in einem Punktdiagramm die Indizes der 62 genehmigungs- und registrierungspflichtigen Tierhaltungen, wobei auf der X-Achse die Indexwerte für das Risiko der Einschleppung und auf der Y-Achse die Indexwerte für das Risiko der Ausbreitung von Fischseuchen dargestellt sind. Mit diesem Verfahren erfolgt die endgültige Risikoeinstufung nicht linear, sondern mittels qualitativer Klassenzusammenführung (siehe auch Abbildung 2.15).

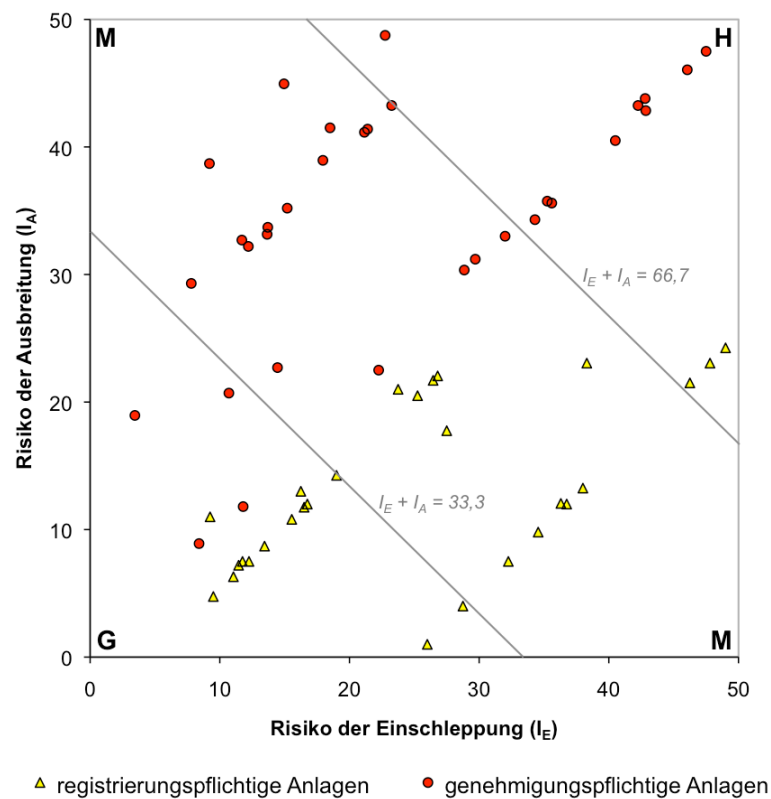
Abbildung 4.9: Ergebnisse der Risikobewertung für genehmigungs- und registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe; nicht lineare Auswertung



Dahingegen wird in Abbildung 4.10 die Einteilung in drei Risikoniveaus anhand einer linearen Auswertung gezeigt. Hier wird die Risikoeinstufung anhand der errechneten Indizes des Risikos der Einschleppung (I_E) und Ausbreitung (I_A) durchgeführt. Die Auswertung erfolgt in der Graphik bei gleicher Gewichtung der Risikoindizes der Verschleppung und Ausbreitung (50:50). Die Linie, die das Risikoniveau „gering“ und das Risikoniveau „mittel“ voneinander abgrenzt, entspricht einer Gera-

de, bei der die Addition I_E und I_A an jeder Stelle 33,3 beträgt. Bei der Gerade, welche die Risikoniveaus „mittel“ und „hoch“ voneinander trennt, beträgt die Addition I_E und I_A immer 66,7.

Abbildung 4.10: Ergebnisse der Risikobewertung für genehmigungs- und registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe; lineare Auswertung bei gleicher Gewichtung des Risikos der Einschleppung und Ausbreitung



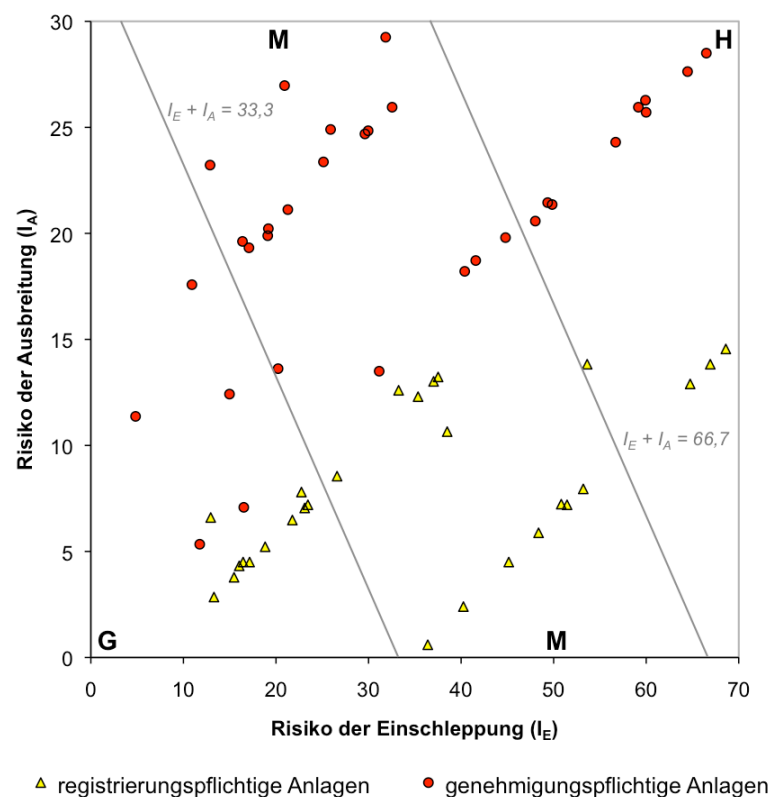
Aus dem Vergleich beider graphischer Darstellungsarten (Abbildungen 4.9 und 4.10) wird deutlich, dass bei linearer Auswertung jeweils weniger Betriebe mit den Risikoeinstufungen „hoch“ und „gering“ bestimmt werden.

Im Hinblick auf die graphischen Darstellungen sei darauf hingewiesen, dass zwei Anlagen mit den Einschleppungs- und Ausbreitungsindizes 33,5 und 24,0 sowie zwei Anlagen mit den Einschleppungs- und Ausbreitungsindizes 73,5 und 24,0 sich überlagern und jeweils als ein Punkt dargestellt werden.

Abbildung 4.11 zeigt die Risikoeinstufung der erfassten 62 Aquakulturanlagen bei einer unterschiedlichen Gewichtung der Indizes für die Einschleppung (I_E) und

Ausbreitung (I_A). I_E wurde mit einem 70 %igem Anteil am Gesamtrisikoindex (I_G) gewertet, während der Anteil für I_A 30 % betrug. Auch in dieser Darstellung entsprechen die Linien, welche die Risikoniveaus „gering“, „mittel“ und „hoch“ voneinander abgrenzen, Geraden, bei denen die Addition I_E und I_A an jeder Stelle 33,3 bzw. 66,7 beträgt.

Abbildung 4.11: Ergebnisse der Risikobewertung für genehmigungs- und registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe; lineare Auswertung bei unterschiedlicher Gewichtung des Risikos der Einschleppung (70 %) und Ausbreitung (30 %)



Aus dem Vergleich der Abbildungen 4.10 und 4.11 wird deutlich, dass es in Abhängigkeit des verwendeten Verfahrens (Rechenmodell 50:50 oder Rechenmodell 70:30) zu unterschiedlichen Einstufungen kommen kann. Einige Betriebe, die bei gleicher Gewichtung von I_E und I_A mit einem mittleren Risikoniveau eingestuft wurden, können bei unterschiedlicher Gewichtung mit „hoch“ oder „gering“ ermittelt werden. Ferner werden einige Betriebe, die bei gleicher Gewichtung von I_E und I_A

mit „gering“ oder „hoch“ eingestuft wurden, bei unterschiedlicher Gewichtung mit „mittel“ bewertet (siehe auch Tabelle 4.15).

Schließlich sind in den Abbildungen 4.12 und 4.13 die Ergebnisse der Risikoeinstufungen für die 62 erfassten Aquakulturbetriebe in Bezug auf die Erwerbsform (Abbildung 4.12) und in Bezug auf für bestimmte Fischseuchen empfängliche Arten graphisch dargestellt.

Abbildung 4.12: Ergebnisse der Risikobewertung differenziert nach Erwerbsform; lineare Auswertung, Rechenmodell 50:50 (links) und Rechenmodell 70:30 (rechts)

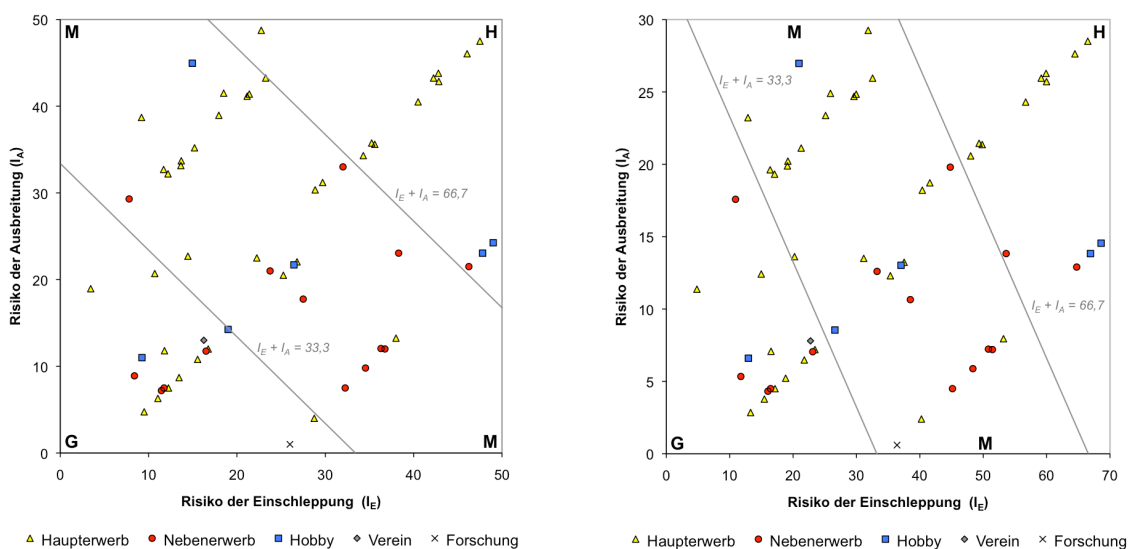
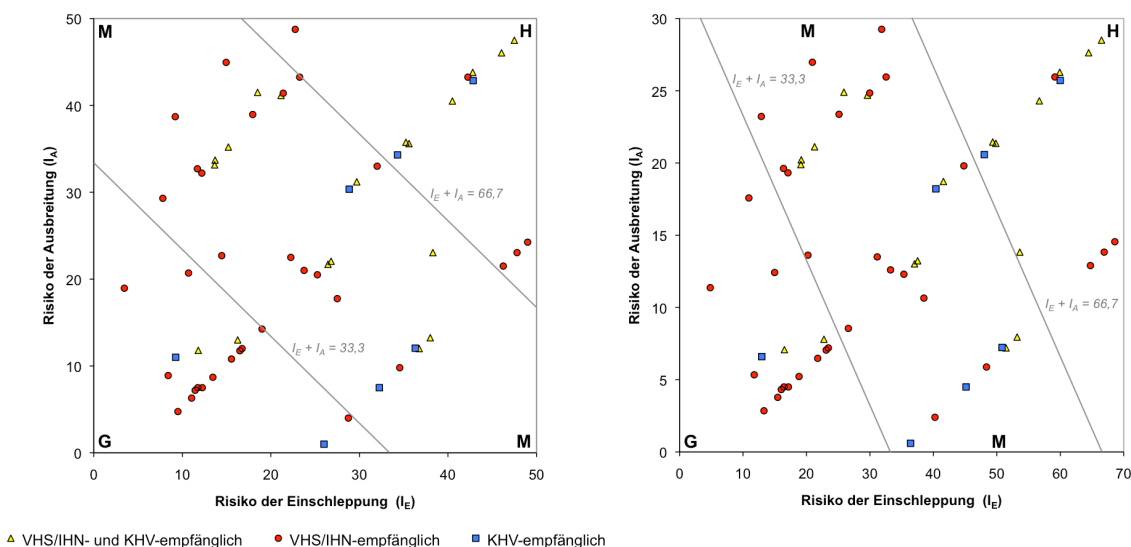


Abbildung 4.13: Ergebnisse der Risikobewertung differenziert nach empfänglichen Fischarten; lineare Auswertung, Rechenmodell 50:50 (links) und Rechenmodell 70:30 (rechts)



Dabei fällt vor allem auf, dass eine deutliche Mehrheit der erfassten Haupterwerbsbetriebe aufgrund der höheren Ausbreitungsindizes (siehe auch Tabelle 4.12) im oberen Bereich der Y-Achse vorgefunden werden können.

4.2.2.4 Vergleich der Risikobewertungen gemäß der Entscheidung 2008/896/EG und den Rechenmodellen

Die Ausführungen und graphischen Darstellungen im Kapitel 4.2.2.3 machen deutlich, dass unterschiedliche Methoden zur Bestimmung des Risikoniveaus und eine unterschiedliche Gewichtung der Faktoren, die das Risiko bestimmen, zu unterschiedlichen Einstufungen führen können. Da die Frequenz der tiergesundheitlichen und amtlichen Überwachung von Aquakulturbetrieben durch das Risikoniveau bestimmt wird, ist die Ermittlung eines sicheren Risikoniveaus von großer Bedeutung.

Tabelle 4.14 zeigt für die verschiedenen verwendeten Verfahren die Anzahl der Anlagen, die mit dem Risikoniveau „gering“, „mittel“ oder „hoch“ ermittelt wurden. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass gemäß der Vorgehensweise aus der Entscheidung 2008/896/EG 15 Anlagen mit „hoch“ eingestuft wurden. Im Vergleich dazu wurden jeweils 13 Anlagen gemäß dem Rechenmodell „50:50“ und dem Rechenmodell „70:30“ mit „hoch“ eingestuft. Unter Verwendung des nicht linearen Verfahrens der Entscheidung 2008/896/EG wurden im Vergleich zu beiden anderen Verfahren deutlich mehr Betriebe mit dem Risikoniveau „gering“ eingestuft. Demnach würden 46,8 % der teilnehmenden Betriebe mit dem Risikoniveau „gering“ eingestuft werden unter der Voraussetzung, dass die Angaben der Betriebe insbesondere zum Zukauf von Fischen aus für seuchenfrei erklärten Anlagen zutreffen, und die Entscheidung 2008/896/EG so interpretiert wird, dass das Risiko der Einschleppung bei Zukauf aus für seuchenfrei erklärten Anlagen tatsächlich als gering zu betrachten ist.

Tabelle 4.14: Einstufung der Risikoniveaus teilnehmender Aquakulturbetriebe in Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren zur Risikobestimmung; in Klammern ist der Anteil in Prozent der Gesamtzahl angegeben

	Anzahl Anlagen mit dem Risikoniveau		
	GERING	MITTEL	HOCH
Gemäß der Entscheidung 2008/896/EG	29 (46,8)	18 (29,0)	15 (24,2)
Gemäß dem linearen Rechenmodell 50:50	18 (29,0)	31 (50,0)	13 (21,0)
Gemäß dem linearen Rechenmodell 70:30	16 (25,8)	33 (53,2)	13 (21,0)

In Tabelle 4.15 sind die übereinstimmenden und abweichenden Ergebnisse der Risikoeinstufung mittels der drei Verfahren dargestellt. Danach stimmen die Ergebnisse für alle drei Verfahren in 38 Fällen überein. Die Ergebnisse des Verfahrens „Rechenmodell 70:30“ weichen für 23 Anlagen von den Ergebnissen der Risikobewertung gemäß dem Verfahren aus der Entscheidung 2008/896/EG ab. Der Vergleich zwischen den linearen Rechenmodellen „70:30“ und „50:50“ ergibt sechs unterschiedliche Ergebnisse. Insgesamt 19 Risikobewertungen des „Rechenmodells 50:50“ weichen von den Einstufungen gemäß der Entscheidung 2008/896/EG ab.

Tabelle 4.15: Risikoeinstufung in Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren; übereinstimmende und abweichende Ergebnisse

Entscheidung 2008/896/EG	Rechenmodell 50:50	Rechenmodell 70:30	Anzahl Anlagen
GERING	GERING	GERING	15
GERING	GERING	MITTEL	3
GERING	MITTEL	GERING	1
GERING	MITTEL	MITTEL	10
MITTEL	MITTEL	MITTEL	14
MITTEL	MITTEL	HOCH	1
MITTEL	HOCH	HOCH	3
HOCH	HOCH	HOCH	9
HOCH	HOCH	MITTEL	1
HOCH	MITTEL	MITTEL	5

4.2.3 Erfassung epidemiologischer Daten

4.2.3.1 VHS

Zwischen 1995 und 2009 wurden für Deutschland insgesamt 628 Neuausbrüche der VHS in der Tierseuchendatenbank TSN© erfasst. Das entspricht einer durchschnittlichen Inzidenz von 41,9 Ausbrüchen pro Jahr. Für Niedersachsen betrug die Zahl der TSN-Meldungen im gleichen Zeitraum 41 VHS-Feststellungen, bei einer durchschnittlichen Inzidenz von 2,7 Ausbrüchen pro Jahr. Der Datenbank des ehemaligen Fischseuchenbekämpfungsdienstes Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst kann entnommen werden, dass zwischen 1995 und 2009 neun weitere VHS-Ausbrüche in niedersächsischen Aquakulturbetrieben festgestellt wurden, die jedoch nicht in die Tierseuchendatenbank TSN© eingestellt wurden. Die durchschnittliche Inzidenz erhöht sich für Niedersachsen damit auf 3,3 Ausbrüche pro Jahr. Auch für Deutschland ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Zahl der VHS-Nachweise in Aquakulturbetrieben höher ist, da zu Beginn der Anzeigepflicht der VHS vermutlich nicht alle VHS-Ausbrüche in TSN© gemeldet wurden.

Abbildung 4.14: VHS-Nachweise in Deutschland und Niedersachsen zwischen 1995 und 2009

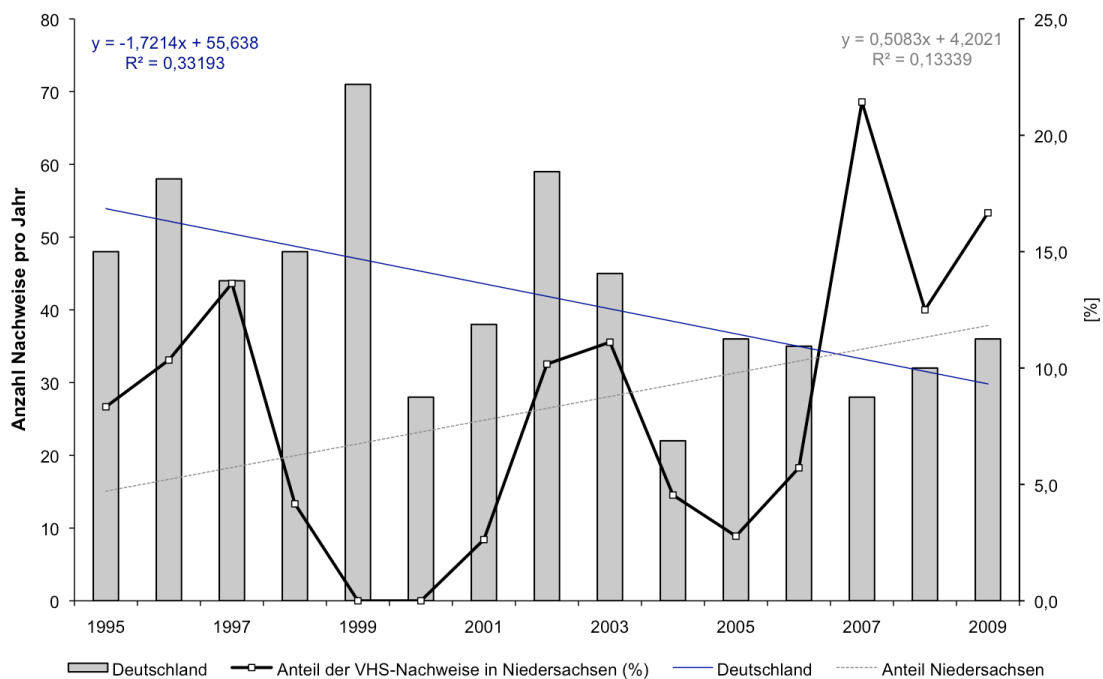
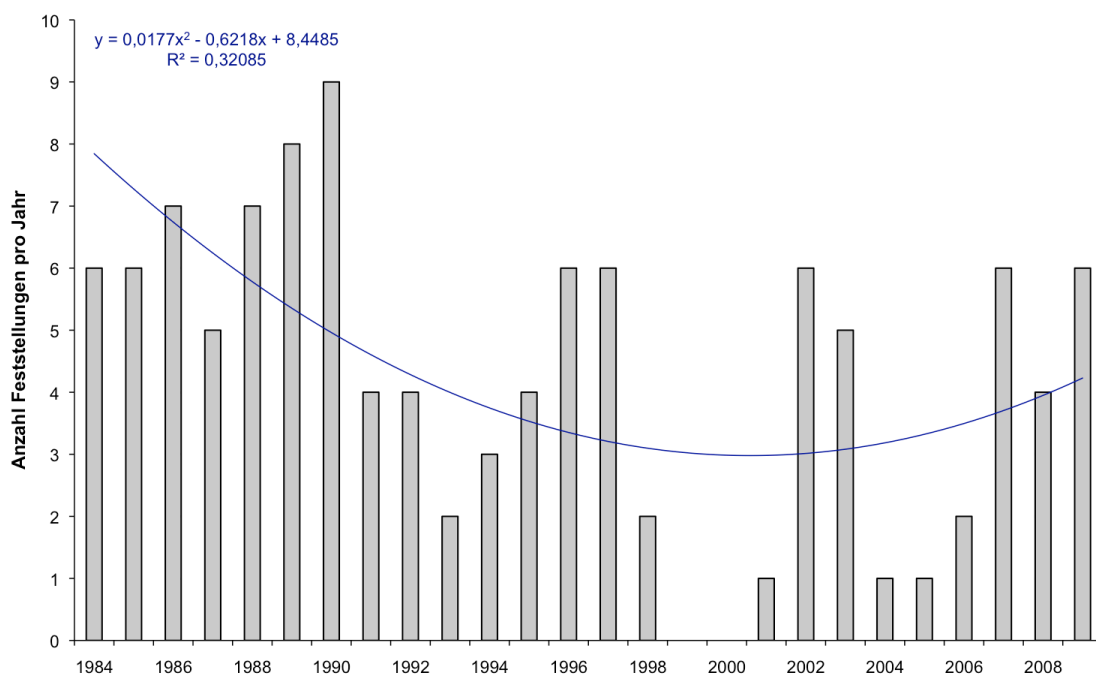


Abbildung 4.14 zeigt den Verlauf der VHS-Ausbrüche zwischen 1995 und 2009, wobei das Datenmaterial um die neun nicht in TSN© eingestellte VHS-Ausbrüche in Niedersachsen ergänzt wurde. Auf der Y-Achse ist die Zahl der Ausbrüche der VHS pro Jahr in Deutschland abgebildet, während auf der Z-Achse der Anteil der Ausbrüche in Niedersachsen an der Zahl der Feststellungen in Deutschland dargestellt ist.

Aus dem Verlauf der Trendlinie für den Anteil VHS-Ausbrüche in Niedersachsen an der Gesamtzahl der Nachweise wird eine zunehmende Tendenz (Korrelationskoeffizient 0,36522) deutlich. Die Trendlinie für die absolute Zahl der VHS-Feststellungen in Deutschland ist dahingegen seit 1995 eine signifikante Abwärtstendenz (Korrelationskoeffizient 0,57613).

Abbildung 4.15: VHS-Nachweise in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009



In Abbildung 4.15 ist die VHS-Ausbruchsentwicklung für das Bundesland Niedersachsen graphisch dargestellt. Die dargestellte Entwicklung vor 1995 bezieht sich auf erfasste Untersuchungsdaten aus der Praxis des ehemaligen des ehemaligen Fischseuchenbekämpfungsdienstes Niedersachsen und Fischgesundheitsdienstes. In dem Zusammenhang sei dargestellt, dass Daten aus dem ehemaligen Regie-

Aus dem Vergleich mit den Abbildungen 4.6 und 4.7 wird deutlich, dass die Zahl der VHS-Feststellungen in Regionen mit einer größeren Dichte von Betrieben mit Salmonidenhaltung pro 100 km² Landkreisfläche bzw. pro km² Landkreiswasserfläche (siehe Kapitel 4.2.1) offensichtlich größer ist. In dem Zeitraum 1984 bis 2009 konnten die meisten Neuausbrüche der VHS im Landkreis Soltau-Fallingb. festgestellt werden, wobei die VHS in Soltau-Fallingb. zuletzt im Jahr 2004 nachgewiesen wurde. Ansonsten kann eine Konzentration der VHS-Ausbrüche in den östlichen Landesregionen und im Landkreis Osnabrück beobachtet werden, wo die Salmonidenbetriebsdichte ebenfalls hoch ist.

Tabelle 4.16 zeigt in der Übersicht die errechneten Korrelationen zwischen der Anzahl Feststellungen der VHS im Zeitraum 1984 bis 2009 und der Anzahl Anlagen pro 100 km² Landkreisfläche bzw. pro km² Landkreiswasserfläche der jeweiligen Kommunen. Es wird differenziert zwischen Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben und allen Betrieben. Dabei wurden ausschließlich erfasste Anlagen berücksichtigt, in denen für die VHS empfängliche Fischarten gehalten werden.

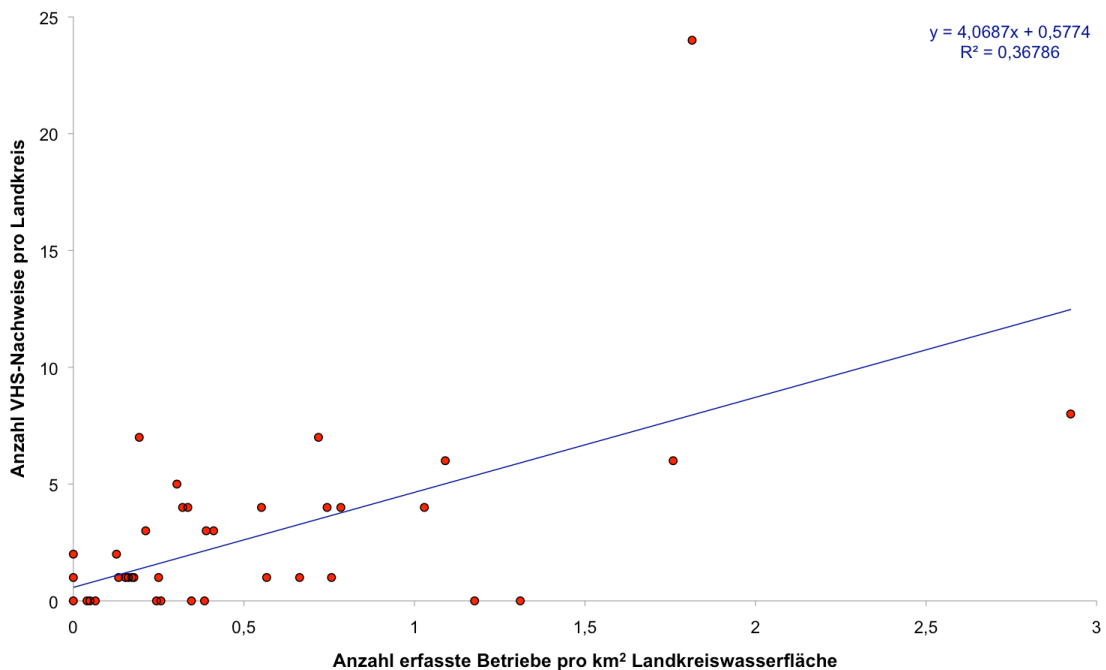
Tabelle 4.16: Korrelationskoeffizienten zwischen VHS-Ausbrüchen und der Anzahl Aquakulturanlagen pro 100 km² Landkreisfläche bzw. km² Landkreiswasserfläche in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009

		Anzahl VHS-Ausbrüche pro Landkreis
Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit VHS-empfindlichen Arten	Anzahl Betriebe pro 100 km ² Landkreisfläche / Kommune	0,34941
	Anzahl Betriebe pro km ² Landkreiswasserfläche / Kommune	0,60651
Alle erfassten Aquakulturanlagen mit VHS-empfindlichen Arten	Anzahl Haltungen pro 100 km ² Landkreisfläche / Kommune	0,16157
	Anzahl Haltungen pro km ² Landkreiswasserfläche / Kommune	0,29201

Aus der Tabelle 4.16 wird deutlich, dass die Korrelation zwischen der Anzahl erfasster Betriebe pro Flächeneinheit der Kommunen am höchsten ist, wenn ausschließlich Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit empfänglichen Fischarten be-

rücksichtigt werden und die Betriebsdichte sich auf die in den Landkreisen vorhandenen Wasserflächen bezieht (Abbildung 4.17)

Abbildung 4.17: Korrelation zwischen der Zahl der VHS-Feststellungen und der Anzahl erfasster Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe pro km² Landkreiswasserfläche in Niedersachsen zwischen 1984 und 2009



In Regionen mit einer hohen Betriebsdichte im Verhältnis zu der vorhandenen Wasserfläche ist die Gefahr der Verbreitung von Fischseuchen über das Wasser größer, sofern Erreger eingeschleppt wurden und die infizierten Anlagen in den Vorfluter entwässern. Aquakulturbetriebe, die ihr Produktionswasser unterhalb der infizierten Anlage aus dem Vorfluter entnehmen, können Fischseuchenerreger auf diesem Weg einschleppen. Sofern keine Aufstiegshindernisse vorhanden sind, kann die Verschleppung auch in Betriebe des Wassereinzugsgebiets oberhalb der infizierten Anlage erfolgen. Damit kann die Bedeutung der Betriebsdichte in Bezug auf die vorhandene Wasserfläche insbesondere für die Salmonidenseuchen VHS und IHN erklärt werden. Die Verschleppung von Fischseuchenerregern über den Vorfluter konnte zuletzt im Jahr 2009 im Rahmen von zwei geografisch getrennten VHS-Geschehen in Niedersachsen eindeutig bestätigt werden. In einem Geschehen erfolgte die Verschleppung der VHS aus einem infizierten Bestand über das Ablaufwasser zuerst in eine ca. 300 m stromabwärts gelegene Hobbyanlage. Trotz

eines Verdünnungseffekts im stark strömenden Bach erfolgte auch die Verschleppung in eine weitere Hobbyhaltung, die 6,2 km Fließstrecke (4,6 km Luftlinie) unterhalb der infizierten Anlage gelegen war. Im zweiten Fall erfolgte die Verschleppung der VHS über ein schwach strömendes Fließgewässer in eine Aquakulturanlage, die 700 m Fließstrecke (600 Luftlinie) stromabwärts ihr Produktionswasser aus dem Vorfluter entnahm. In beiden Fällen wurde das Fließgewässer über Nebenarme zusätzlich verdünnt, bevor das Wasser in den stromabwärts gelegenen Anlagen entnommen wurde. In beiden Geschehen wurden die epidemiologischen Zusammenhänge über molekularepidemiologische Untersuchungen geprüft, bei denen jeweils eine 100 %ige Verwandtschaft der VHS-Isolate untereinander bestätigt werden konnte.

Tabelle 4.17 zeigt zusammengefasst die Auswertungsergebnisse der Tierseuchendatenbank TSN© zu den Angaben der zuständigen Behörden zum Einschleppungsweg bei Feststellungen der VHS zwischen 1995 und 2009.

Tabelle 4.17: Epidemiologische Angaben zum Einschleppungsweg bei VHS-Ausbrüchen (Daten: TSN©, 2010)

	Deutschland			Niedersachsen		
	gesichert	vermutet	Σ	gesichert	vermutet	Σ
Zukauf von Tieren	56	98	154	6	3	9
Infektion durch Nachbarschaft	2	8	10	0	0	0
Wiederauftreten	1	3	4	0	0	0
Verschleppung durch Transportfahrzeug	0	2	2	0	0	0
Latente Infektion im Bestand	0	5	5	0	0	0
Kontakt mit Wildtieren	0	5	5	0	1	1
Kontakt zu einer anderen Tierart	0	1	1	0	1	1
Vögel	0	6	6	0	4	4
Sonstige	2	5	7	0	1	1
Unbekannt	25	412	437	3	23	26
Summe	86	545	631	9	33	42

Bei insgesamt 437 Feststellungen geben die zuständigen Behörden in Bezug auf den Einschleppungsweg an, dass er unbekannt ist (69,3 %). Bei 13,6 % (86) der VHS-Ausbrüche wurde gemeldet, dass der Einschleppungsweg gesichert ist. Bei 25 dieser Ausbrüche erfolgte jedoch die Angabe, dass der Einschleppungsweg „gesichert unbekannt“ ist. Für 8,9 % (56) respektive 15,5 % (98) der VHS-Fälle zwischen 1995 und 2009 wird der Einschleppungsweg „Zukauf von Tieren“ als gesichert bzw. vermutet angegeben. Lediglich in sechs Fällen gaben die zuständigen Behörden an, dass eine Einschleppung über Vögel vermutet wurde. Für Niedersachsen wurde diese Vermutung bei vier Ausbrüchen (9,5 %) der VHS geäußert. Bei diesen niedersächsischen VHS-Feststellungen gab es zum Zeitpunkt der Seuchenfeststellung ein massives Kormoran- bzw. Graureiheraufkommen und es fehlten weitere Hinweise auf die Einschleppungsursache. Ansonsten können neun VHS-Fälle in Niedersachsen gesichert oder vermutet auf den Zukauf von Tieren zurückgeführt werden.

Aus den epidemiologischen Daten geht deutlich hervor, dass der Zukauf von Tieren offensichtlich die wichtigste epidemiologische Komponente darstellt. Die große Anzahl Angaben „unbekannt“ und die große Anzahl vermutete statt gesicherte Angaben lassen den Schluss zu, dass die epidemiologischen Ermittlungen im Falle der VHS und anderer Fischseuchen sich häufig als problematisch herausstellen. Eine sichere Einschleppungsursache lässt sich meist nur über molekularepidemiologische Verwandtschaftsnachweise bestätigen.

An dieser Stelle sei jedoch erwähnt, dass die Einstellung von Daten in TSN im Regelfall innerhalb von 24 Stunden nach Seuchenfeststellung erfolgen soll. Spätere epidemiologische Ermittlungserkenntnisse werden im Nachhinein nicht unbedingt eingepflegt.

Tabelle 4.18 gibt Aufschluss über Fischarten, die zum Zeitpunkt der VHS-Feststellung in den Kompartimenten gehalten wurden. Es überwiegen die Angaben „Forelle, Regenbogenforelle“, „Forelle, Bachforelle“ und „Forelle und andere Salmoniden“. Andere Salmoniden, wie Äsche, Huchen und Saiblinge werden auch als gehaltene Arten angegeben. Insbesondere ist die Angabe „Saibling“ bei 15 VHS-Feststellungen von Bedeutung, da Saiblinge in der Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG nicht als VHS-empfindliche Arten aufgeführt sind, während sie in der Richtlinie 91/67/EWG noch als empfängliche Arten gelistet waren. Bei einem der VHS-

Ausbrüche, wo Saiblinge im Tierbestand gehalten wurden, war der Saibling als einzige Art aufgeführt.

Tabelle 4.18: Gehaltene Fischarten in Aquakulturanlagen, die zwischen 1995 und 2009 von der VHS betroffenen waren (Daten: TSN©, 2010)

	Deutschland	Niedersachsen
Forelle und andere Salmoniden	230	2
Forelle, Bachforelle	18	0
Forelle, Regenbogenforelle	405	34
Äsche	1	0
Huchen	1	0
Saibling	15	0
Hecht	4	0
Sonstige Angaben: „Fisch“, Stör, Karpfen, Zierfische etc.	42	0

Zwischen 1995 und 2009 gab es in Deutschland insgesamt 628 amtliche Feststellungen der VHS. Gemäß Angaben in der Tierseuchendatenbank TSN© wurden bis zum 31.12.2009 insgesamt 605⁸ Ausbrüche nach Sanierung der epidemiologischen Einheit oder des Betriebes amtlich aufgehoben. Zum Ende des Jahres 2009 gab es demnach deutschlandweit 23 VHS-Feststellungen (5,9 %) mit dem Status „nicht aufgehoben“. In Niedersachsen war zu dem Zeitpunkt die Seuchenfeststellung VHS für zwei Kompartimente noch nicht amtlich aufgehoben. Für beide Anlagen ist die Aufhebung des Seuchenstatus „infiziert“ für 2010 geplant.

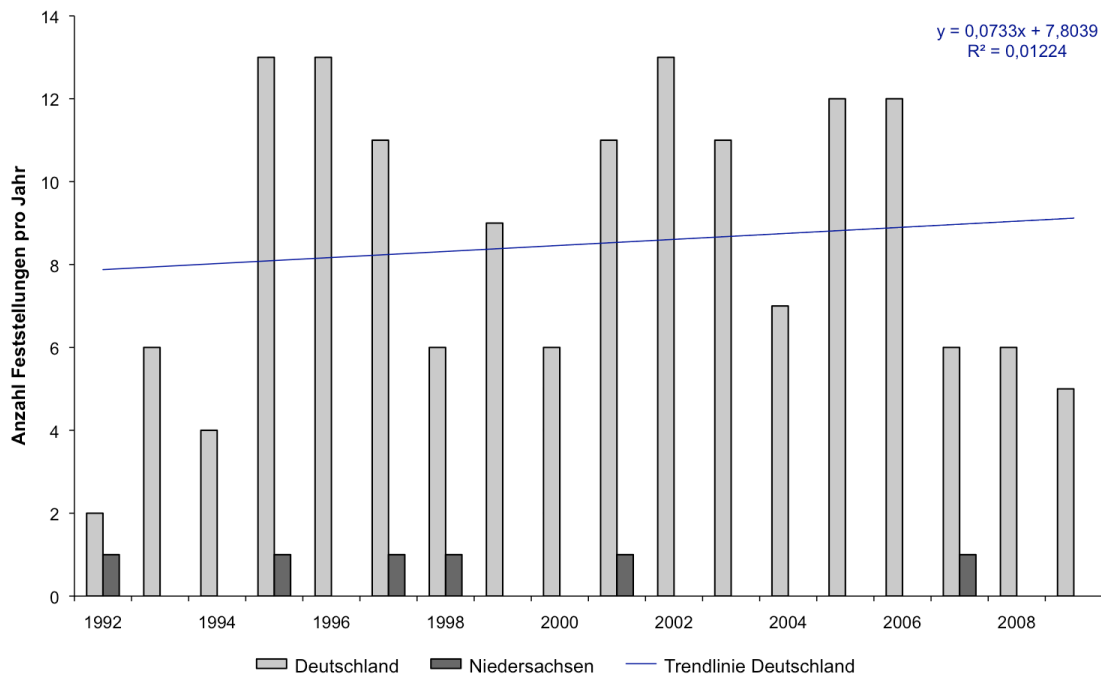
4.2.3.2 IHN

Der Verlauf der IHN-Ausbrüche wird anhand von Daten aus der Tierseuchendatenbank TSN© in der Abbildung 4.18 dargestellt. Die Krankheit wurde erstmalig für Deutschland im Jahr 1992 in einem niedersächsischen Aquakulturbestand bei aus Italien zugekauften Regenbogenforellen nachgewiesen. Gemäß den amtlichen Angaben erfolgten zwischen 1992 und 2009 insgesamt 153 Feststellungen der IHN in deutschen Aquakulturbeständen. Das entspricht einer durchschnittlichen Inzidenz von 8,5 Ausbrüchen pro Jahr. Die Inzidenz der IHN in Deutschland ist im Vergleich zu der VHS deutlich geringer. Die Fischseuche wurde für Niedersachsen im Zeit-

⁸ Bei Abfrage des Datums der Aufhebung: 591 Ausbrüche

raum 1992 bis 2009 in lediglich fünf Aquakulturanlagen (0,27 Ausbrüche / Jahr) in vier Landkreisen amtlich festgestellt.

Abbildung 4.18: Amtliche IHN-Nachweise in Deutschland und Niedersachsen zwischen 1992 und 2009



Die Trendlinie zeigt, dass in Bezug auf den Verlauf der IHN-Ausbrüche zwischen 1992 und 2009 kein signifikanter Trend zu beobachten ist.

Da in Niedersachsen zwischen 1992 und 2009 lediglich sechs Nachweise der IHN erfolgten, wird auf die Darstellung der geografischen Verteilung und der Inzidenz im Verhältnis zur Betriebsdichte verzichtet.

In Tabelle 4.19 werden die Auswertungsergebnisse der Tierseuchendatenbank TSN© zu den Angaben der zuständigen Behörden zum Einschleppungsweg bei Feststellungen der IHN zwischen 1995 und 2009 (141 Ausbrüche) zusammengefasst aufgeführt.

Tabelle 4.19: Epidemiologische Angaben zum Einschleppungsweg bei IHN-Ausbrüchen (Daten: TSN©, 2010)

	Deutschland			Niedersachsen		
	gesichert	vermutet	Σ	gesichert	vermutet	Σ
Zukauf von Tieren	6	15	21	0	0	0
Infektion durch Nachbarschaft	0	1	1	0	0	0
Kontakt mit Wildtieren	0	1	1	0	0	0
Vögel	0	2	2	0	0	0
Sonstige	1	1	2	0	0	0
Unbekannt	7	107	114	0	4	4
Summe	14	127	141	0	4	4

Bei insgesamt 114 von 141 Datensätzen geben die zuständigen Behörden in Bezug auf den Einschleppungsweg an, dass er unbekannt ist (80,9 %). Bei lediglich 9,9 % (14) der IHN-Ausbrüche wurde angezeigt, dass der Einschleppungsweg gesichert ist. Bei sieben dieser Ausbrüche erfolgte jedoch die Angabe, dass der Einschleppungsweg „gesichert unbekannt“ ist. Für 4,3 % (6) respektive 10,6 % (15) der IHN-Fälle zwischen 1995 und 2009 wird der Einschleppungsweg „Zukauf von Tieren“ als gesichert bzw. vermutet angegeben. Lediglich in zwei Fällen gaben die zuständigen Behörden an, dass eine Einschleppung über Vögel vermutet wurde. Für Niedersachsen wurde die Einschleppungsursache für die vier IHN-Ausbrüche mit „unbekannt“ angegeben.

Auch für die IHN gilt, dass der Faktor Zukauf im Hinblick auf die Einschleppung von großer Bedeutung ist.

Tabelle 4.20 gibt Aufschluss über Fischarten, die zum Zeitpunkt der IHN-Feststellung in den Kompartimenten gehalten wurden. Es überwiegen die Angaben „Forelle, Regenbogenforelle“, „Forelle, Bachforelle“ und „Forelle und andere Salmoniden“.

Tabelle 4.20: Gehaltene Fischarten in Aquakulturanlagen, die zwischen 1995 und 2009 von der IHN betroffenen waren (Daten: TSN©, 2010)

	Deutschland	Niedersachsen
Forelle und andere Salmoniden	53	3
Forelle, Bachforelle	10	0
Forelle, Regenbogenforelle	100	0
Äsche	1	0
Saibling	9	1
Sonstige Angaben: „Fisch“, Stör, Karpfen, Zierfische etc.	7	0

Wie bei der VHS konnte für die IHN auch ein Ausbruch ermittelt werden, bei der als einzige gehaltene Art der Saibling aufgeführt war. In diesem Fall kann jedoch nachvollzogen werden, dass es sich dabei um eine Fehleingabe gehandelt haben muss, da dieser Ausbruch in Niedersachsen festgestellt wurde und das Virus bei Regenbogenforellen und nicht bei Saiblingen isoliert wurde.

Zwischen 1995 und 2009 gab es in Deutschland insgesamt 141 amtliche Feststellungen der IHN. Gemäß Angaben in der Tierseuchendatenbank TSN© wurden bis zum 31.12.2009 insgesamt 135⁹ Ausbrüche nach Sanierung der epidemiologischen Einheit oder des Betriebes wieder amtlich aufgehoben. Zum Ende des Jahres 2009 gab es deutschlandweit demnach 6 IHN-Feststellungen (4,3 %) mit dem Status „nicht aufgehoben“.

4.2.3.3 KHV

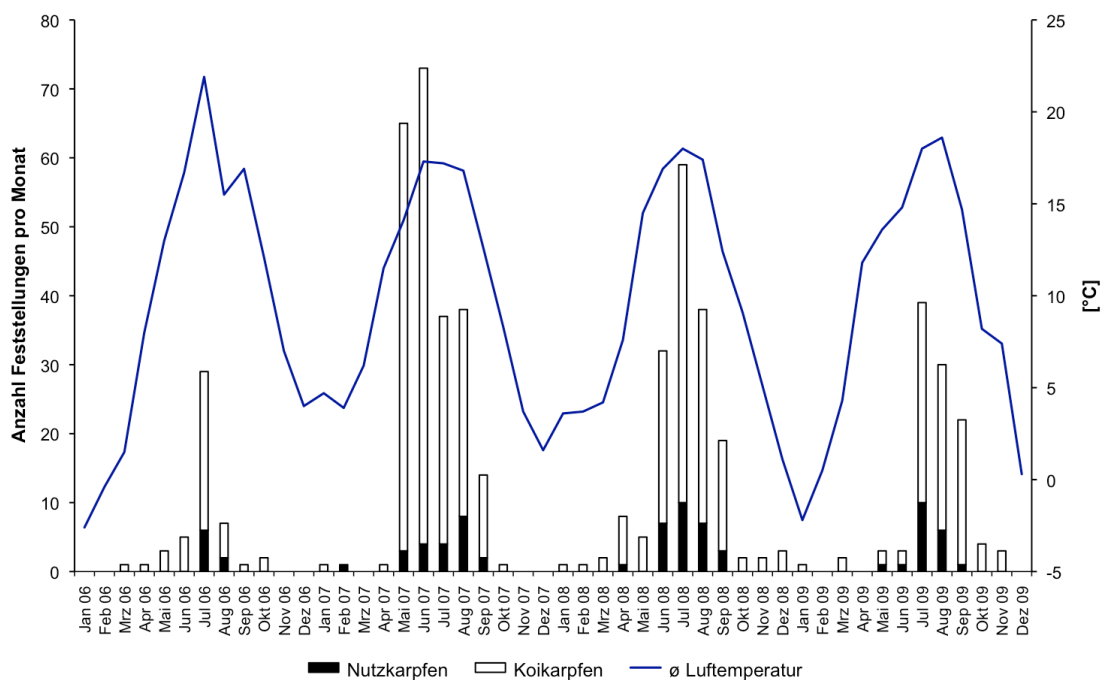
Seit 2005 besteht gemäß der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen für die KHV-Infektion der Karpfen eine Anzeigepflicht. Ab dem Jahr 2006 werden Ausbrüche der KHV-Infektion seitens der zuständigen Behörden in TSN© eingestellt, wobei aufgrund eines Erlasses des BMELV noch im Jahr 2006 die meisten KHV-Feststellungen bei Zierfischen (Koikarpfen) nicht in TSN© eingestellt wurden. Seit 2007 werden alle amtlichen Feststellungen der KHV-Infektion in der Tierseuchendatenbank TSN© erfasst.

Zwischen 2006 und 2009 wurden für Deutschland insgesamt 559 Neuausbrüche der KHV-Infektion in der Tierseuchendatenbank TSN© erfasst, wobei zu bedenken

ist, dass die Zahl der TSN-Erfassungen für 2006 unvollständig ist. Die jährliche Inzidenz betrug zwischen 2007 und 2009 (510 KHV-Feststellungen) 170 Ausbrüche pro Jahr und ist somit im Vergleich zu VHS (41,9 Ausbrüche / Jahr) und IHN (8,5 Ausbrüche pro Jahr) deutlich höher.

Abbildung 4.19 zeigt für Deutschland die monatliche Inzidenz der KHV-Ausbrüche zwischen 2006 und 2009 und die durchschnittliche Lufttemperatur in Deutschland nach Daten des Deutschen Wetterdienstes. Es handelt sich dabei ausschließlich um amtliche Feststellungen, die von den zuständigen Behörden in die Tierseuchendatenbank TSN© eingestellt wurden.

Abbildung 4.19: Monatliche Inzidenz des KHV in Deutschland zwischen 2006 und 2009 in Relation zur durchschnittlichen Lufttemperatur (Aus: KLEINGELD et al., 2009a; vervollständigt)



Aus der Abbildung gehen die temperaturabhängige Inzidenz des KHV und die seit 2008 rückgängige Zahl der KHV-Feststellungen deutlich hervor.

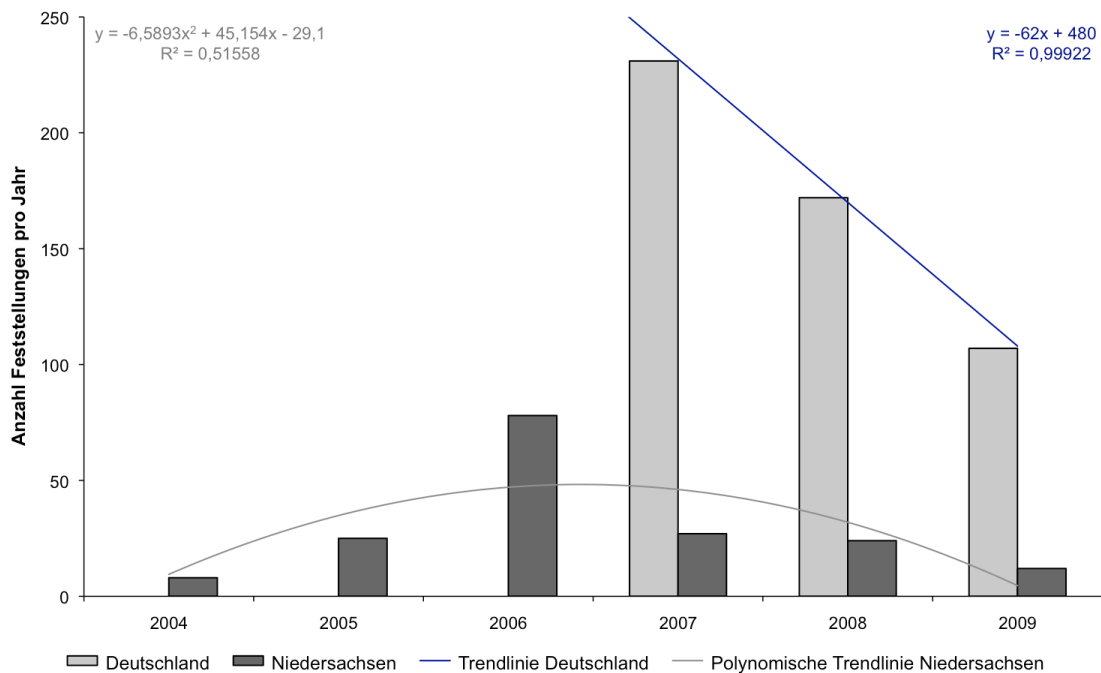
Im Jahr 2006 wurden 49 KHV-Ausbrüche im TSN© gemeldet. Im gleichen Jahr erfolgten allein im Veterinärinstitut Hannover des LAVES 103 Nachweise des KHV. Davon waren 78 Bestände in Niedersachsen betroffen. Lediglich ein Ausbruch in

⁹ Bei Abfrage des Datums der Aufhebung: 129 Ausbrüche

Niedersachsen wurde im TSN© erfasst. In dem Zusammenhang kann davon ausgegangen werden, dass die Inzidenz des KHV in Deutschland im Jahr 2006 mindestens auf einem vergleichbaren Niveau der KHV-Inzidenz des Jahres 2007 war.

In Abbildung 4.20 ist der Verlauf der KHV-Feststellungen für Niedersachsen zwischen 2004 und 2009 und für Deutschland zwischen 2007 und 2009 dargestellt. Aufgrund der unvollständigen Daten wurden TSN-Daten zu KHV-Ausbrüchen in Deutschland für das Jahr 2006 nicht berücksichtigt. Bei niedersächsischen Ausbrüchen vor 2006 handelt es sich ausschließlich um nicht amtliche Feststellungen der KHV-Infektion.

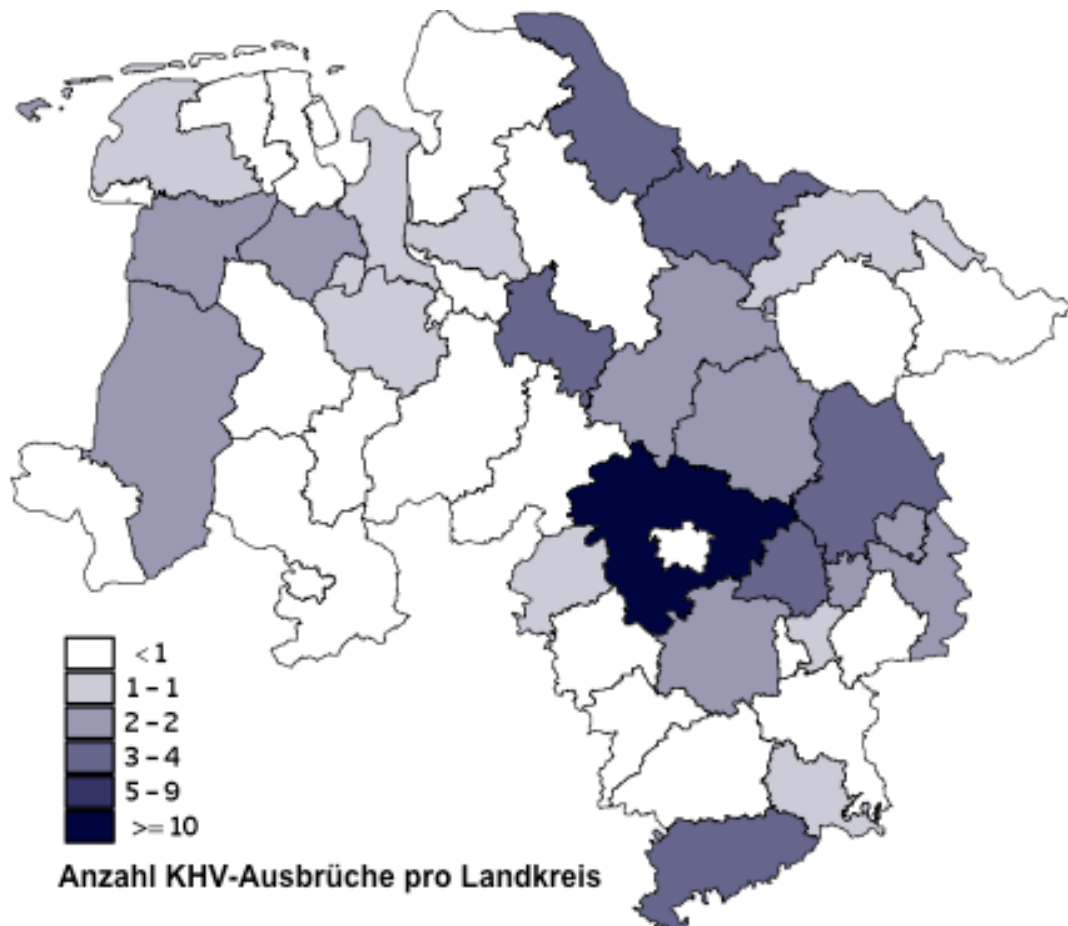
Abbildung 4.20: Verlauf der KHV-Feststellungen in Deutschland und Niedersachsen zwischen 2004 und 2009



Bei deutschlandweiter Betrachtung ist der rückgängige Trend der amtlichen KHV-Feststellungen bei einem hohen Korrelationskoeffizient (0,99961) unverkennbar. Für Niedersachsen ist ersichtlich, dass die größte Zahl der KHV-Ausbrüche im Jahr 2006 zu verzeichnen war. Seitdem ist auch in Niedersachsen die Zahl der Feststellungen deutlich rückläufig.

Seit 2006 wurden für Niedersachsen insgesamt 64 Ausbrüche der KHV-Infektion in die Tierseuchendatenbank TSN© eingestellt. Abbildung 4.21 zeigt die geografische Verteilung dieser KHV-Feststellungen.

Abbildung 4.21: Geografische Verteilung der amtlichen KHV-Feststellungen in Niedersachsen zwischen 2006 und 2009



Die meisten KHV-Ausbrüche konnten seit 2006 in der Region Hannover beobachtet werden. Alle KHV-Feststellungen in Niedersachsen während des Zeitraums 2006 bis 2009 erfolgten in Tierhaltungen ohne direkte Verbindung zu natürlichen Gewässern.

In Tabelle 4.21 werden die Auswertungsergebnisse der Tierseuchendatenbank TSN© zu den Angaben der zuständigen Behörden zum Einschleppungsweg bei Feststellungen der KHV-Infektion zwischen 2006 und 2009 (559 Ausbrüche) zusammengefasst aufgeführt.

Tabelle 4.21: Epidemiologische Angaben zum Einschleppungsweg bei KHV-Ausbrüchen (Daten: TSN©, 2010)

	Deutschland			Niedersachsen		
	gesichert	vermutet	Σ	gesichert	vermutet	Σ
Zukauf von Tieren	75	133	208	9	16	25
Infektion durch Nachbarschaft	0	1	1	0	0	0
Wiederauftreten	0	1	1	0	0	0
Latente Infektion im Bestand	0	10	10	0	0	0
Vögel	0	1	1	0	1	1
Sonstige	1	9	10	0	0	0
Unbekannt	8	331	339	0	39	39
Summe	84	486	570	9	56	65

Bei insgesamt 339 von 570 Datensätzen geben die zuständigen Behörden in Bezug auf den Einschleppungsweg an, dass er unbekannt ist (59,5 %). Bei 14,7 % (84) der KHV-Ausbrüche wurde angezeigt, dass der Einschleppungsweg gesichert ist. Bei acht dieser Ausbrüche erfolgte jedoch die Angabe, dass der Einschleppungsweg „gesichert unbekannt“ ist. Für 13,2 % (75) respektive 23,3 % (133) der KHV-Feststellungen zwischen 2006 und 2009 wird der Einschleppungsweg „Zukauf von Tieren“ als gesichert bzw. vermutet angegeben. Lediglich in einem Fall gibt die zuständige Behörde an, dass eine Einschleppung über Vögel vermutet wurde. Bei zehn Fällen wird aber eine latente Infektion im Bestand als Ausbruchsursache vermutet. Für Niedersachsen wurden neun (13,8 %) respektive 16 (24,6 %) Ausbrüche gesichert oder vermutet mit dem Zukauf von Tieren in Verbindung gebracht.

Im Vergleich zu VHS (Tabelle 4.17) und IHN (Tabelle 4.18) fällt auf, dass der Anteil des gesicherten oder vermuteten Einschleppungsweges „Zukauf von Tieren“ bei KHV-Ausbrüchen mit insgesamt 36,5 % relativ hoch ist. Bei VHS-Ausbrüchen beträgt dieser Anteil 24,4 %, während er bei IHN-Ausbrüchen mit lediglich 14,9 % ermittelt wurde. Der Anteil des gesicherten Einschleppungsweges „Zukauf von Tie-

ren“ beträgt für KHV-Ausbrüche 13,2 % obwohl molekularepidemiologische Nachweisverfahren zur Bestätigung der epidemiologischen Verwandtschaft noch nicht zur Verfügung stehen. Diese Angaben beruhen daher alleine auf der Feststellung, dass Fische aus KHV-positiven Beständen zugekauft wurden.

Wenn bei den KHV-Feststellungen jedoch ausschließlich Nutzkarpfenbefunde berücksichtigt werden, stellt sich heraus, dass lediglich 3,3 % bzw. 5,6 % der Ausbrüche gesichert respektive vermutet auf den Zukauf von Tieren zurückgeführt werden können. Der hohe Anteil des Faktors „Zukauf“ wird demnach durch die epidemiologischen Ermittlungsergebnisse im Zuge von KHV-Ausbrüchen bei Zierfischen bedingt. Es ist aufgrund der häufigen Lebendfischbewegungen nachvollziehbar, dass dieser Faktor in geschlossenen Anlagen des Zierfischhandels und der Gartenteichhaltung von sehr großer Bedeutung ist.

Tabelle 4.22: Fischarten in und Produktionsform von Fischhaltungen, die zwischen 2006 und 2009 von der KHV-Infektion betroffenen waren (Daten: TSN©, 2010)

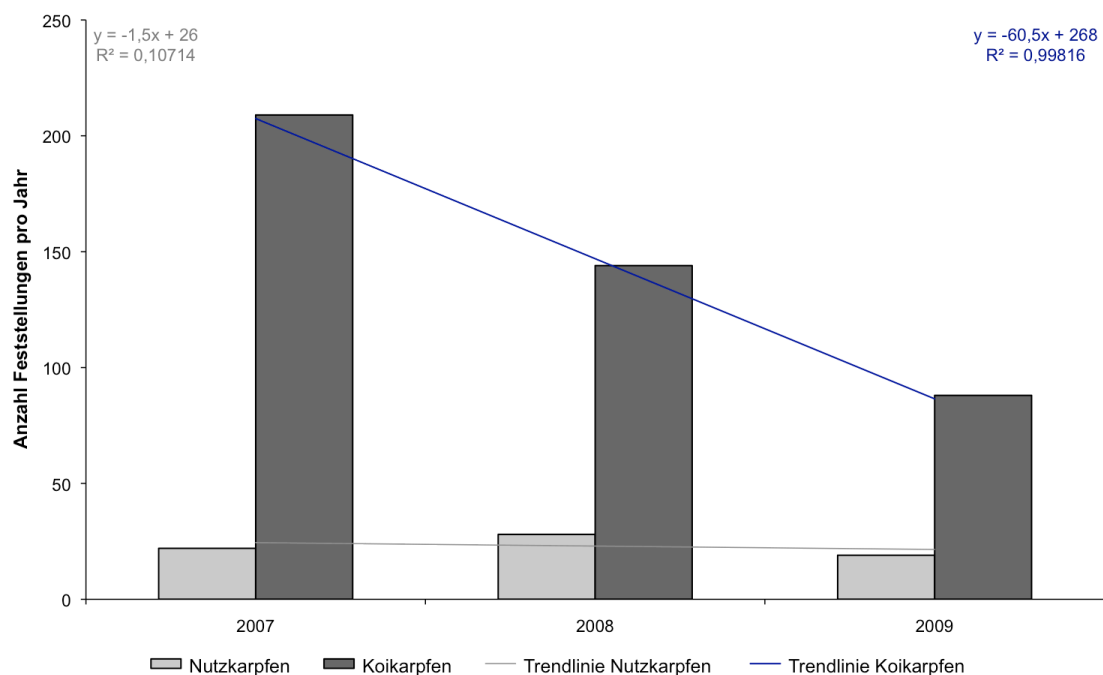
	Karpfen	Karpfen und andere Cypriniden	Koikarpfen	Insgesamt
Fischproduktionsbetrieb	62	9	5	76 (13,5 %)
Wildbestand	8	2	1	11 (2,0 %)
Zoohandlung	-	-	90	90 (16,0 %)
Einfuhrtiere	-	1	15	16 (2,8 %)
Privathaltung	-	-	369	369 (65,4 %)
Keine Angaben	2	-	-	2 (0,4 %)
Insgesamt	72 (12,8 %)	12 (2,1 %)	480 (85,1 %)	564

Tabelle 4.22 gibt Aufschluss über die gehaltenen Fische und die Form der Tierhaltung zum Zeitpunkt der KHV-Feststellung. Aus der Tabelle geht deutlich hervor, dass der überwiegende Teil (65,4 %) der KHV-Ausbrüche in Privathaltungen (z. B. Gartenteiche) ausschließlich bei Koikarpfen festgestellt wurde. In 90 (16,0 %) respektive 16 (2,8 %) der Fälle wurde gemeldet, dass es sich dabei um Zoohandlungen bzw. Einfuhrtieren gehandelt hat. Die KHV-Infektion konnte zwischen 2006 und 2009 in 76 Fischproduktionsbetrieben amtlich festgestellt werden. In fünf dieser

Betriebe wurden zum Zeitpunkt der Feststellung Koikarpfen gehalten. Im Rahmen von fünf KHV-Feststellungen wurden jeweils zwei Produktionsformen gemeldet. Vier Haltungen gaben an, Produktionsbetrieb zu sein und über eine Privathaltung zu verfügen. Im Falle eines Ausbruches wurden die Produktionsformen „Zoohandlung“ und „Einfuhrtiere“ angegeben.

Bei 85,1 % aller Feststellungen handelte es sich bei den gehaltenen „Fischarten“ um Koikarpfen. Es erfolgte sogar eine KHV-Feststellung bei Koikarpfen aus einem Wildbestand. Dabei hat es sich offensichtlich um ein ausgesetztes Tier gehandelt. Ansonsten wurden zehn (1,8 %) KHV-Feststellungen bei Karpfen bzw. „Karpfen und andere Cypriniden“ aus Wildbeständen gemeldet.

Abbildung 4.22: Verlauf der KHV-Feststellungen bei Koi- und Nutzkarpfen in Deutschland zwischen 2006 und 2009



In Niedersachsen waren bei den amtlichen KHV-Feststellungen zwischen 2006 und 2009 ausschließlich Koikarpfen betroffen.

Abbildung 4.22 zeigt den Verlauf der seit 2006 in TSN© eingestellten KHV-Ausbrüche differenziert nach Koikarpfen und Nutzkarpfen. Der deutliche Abwärtstrend (Korrelationskoeffizient: 0,99908) für KHV-Feststellungen bei Koikarpfen kann für Nutzkarpfenbefunde nicht bestätigt werden.

Zwischen 2006 und 2009 gab es in Deutschland insgesamt 559 amtliche Feststellungen der KHV-Infektion. Gemäß Angaben in der Tierseuchendatenbank TSN© wurden bis zum 31.12.2009 insgesamt 370¹⁰ Ausbrüche nach Sanierung der epidemiologischen Einheit oder des Betriebes wieder amtlich aufgehoben. Zum Ende des Jahres 2009 gab es demnach in Deutschland noch 189 KHV-Feststellungen (33,8 %) mit dem Status „nicht aufgehoben“. Dieser Anteil ist im Vergleich zu VHS- und IHN-Feststellungen sehr hoch und lässt sich durch die zurückhaltende Einstellung vieler Gartenteichbesitzer bei der Sanierung ihrer Zierfischbestände erklären. Insgesamt 126 Privathaltungen waren zum 31.12.2009 noch mit dem Status „nicht aufgehoben“ erfasst.

¹⁰ Bei Abfrage des Datums der Aufhebung: 374 Ausbrüche

5 Diskussion

Die Aquakultur weist bei weltweiter Betrachtung bereits seit einigen Jahrzehnten ein rasantes Wachstum auf und gewinnt noch immer an Bedeutung hinzu (FAO, 2009a; FAO, 2009b; FAO, 2009d; FAO, 2010b). Diese Entwicklung kann jedoch weder für Europa noch für Deutschland beobachtet werden (FAO, 2009d; EUROSTAT, 2010). In Deutschland und im Bundesland Niedersachsen stagnieren die Aquakulturerträge seit etwa zwei Jahrzehnten (LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009; EUROSTAT, 2010). In Niedersachsen hat die Forellenproduktion im Vergleich zu den anderen Produktionsformen der Aquakultur die größte Bedeutung (BRÄMICK, 2009). Die im Rahmen der vorliegenden Studie erfassten Daten bestätigen diese Feststellung. Die Kreislaufaquakultur gewinnt jedoch für Niedersachsen eine zunehmende Bedeutung (BRÄMICK, 2009).

Aquakultur wird in Deutschland v. a. in klein strukturierten bäuerlichen Betrieben ausgeübt. SCHLOTFELDT & KLEINGELD (1996) bestätigten, dass gemäß der Datenerhebung auf Basis der Fischseuchen-Schutzverordnung vom 24.03.1982 bzw. Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 die Erwerbsform „Hobbyhaltung“ mit einem Anteil von 73,9 % dominiert. Bei lediglich 11,0 % der 2.592 erfassten Fischhaltungen handelte es sich um Haupt- oder Nebenerwerbsbetriebe. Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführte Auswertung der Daten aus der Erfassung von Fischhaltungsbetrieben zwischen 2001 und 2008 ergab einerseits, dass im Vergleich zu der Datenerfassung zwischen 1983 und 1995 deutlich weniger Fischhaltungen erfasst wurden. Andererseits wurde wiederum festgestellt, dass die Hobbyhaltung mit 60,5 % den größten Anteil hat. Bei 11,9 % der insgesamt 1.143 erfassten Fischhaltungen wurde als Erwerbsform Haupt- oder Nebenerwerb angegeben. Als Gründe für den deutlichen Rückgang der erfassten Fischhaltungen sind Betriebsaufgaben aber v. a. auch eine anzunehmende Untererfassung zu nennen. Obwohl aufgrund der Art der Datenerhebung keine statistischen Aussagen gemacht werden können, kann aus den Erfassungsdaten abgeleitet werden, dass der Stellenwert der Aquakultur in Niedersachsen nicht an Bedeutung hinzugewonnen hat. Die Erfassung von Betriebsstrukturdaten gemäß der Fischseuchen-Verordnung im Rahmen der vorliegenden Studie bestätigt die bäuerlich geprägte

Struktur der niedersächsischen Aquakulturwirtschaft. In nur wenigen großen Anlagen werden in Niedersachsen Fische unter intensiven Bedingungen produziert.

Eine lückenlose Erfassung aller Aquakulturbetriebe ist vor dem Hintergrund der Vorschriften der Fischseuchengesetzgebung unabdingbar. Gemäß den Vorgaben der FischSeuchV erfasst die zuständige Behörde die genehmigten und angezeigten (registrierungspflichtigen) Aquakulturbetriebe in ihrem Zuständigkeitsbereich unter Erteilung von Registriernummern in einem Register. Als Erkenntnis aus der vorliegenden Studie konnte festgestellt werden, dass es unerlässlich ist, Betreiber von Aquakulturbetrieben über die Verpflichtung zur Genehmigung bzw. Anzeige ihrer Betriebsstätten aufzuklären und die Betriebe bei der Erfüllung dieser Verpflichtung zu unterstützen. Zu dem Zweck wurden Erfassungsformulare, Musteranträge und Informationen im Internet zum Download zur Verfügung gestellt.

Die FischSeuchV sieht in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie und der Entscheidung 2008/896/EG vor, dass bei Aquakulturbetrieben, die einer genehmigungspflichtigen Tätigkeit nachgehen, das Risikoniveau ermittelt wird. In Abhängigkeit vom ermittelten Risikoniveau wird die Überwachungsfrequenz festgelegt. Mit der vorliegenden Studie wurde bestätigt, dass die Verwendung des seitens der EU-Kommission veröffentlichten vereinfachten Verfahrens zur Bestimmung des Risikoniveaus von Aquakulturbetrieben (Entscheidung 2008/896/EG) zu abweichenden Ergebnissen führt im Vergleich zum Einsatz des im Rahmen dieser Studie entwickelten Rechenmodells, bei dem das Risikoniveau bei unterschiedlicher Gewichtung der Risikofaktoren linear ermittelt wird. OIDTMANN et al. (2009a und 2009b) bestätigen ebenfalls, dass die Verwendung eines semi-quantitativen Rechenmodells zur Risikobestimmung von Aquakulturbetrieben vorteilhaft ist.

Im Hinblick auf die Gewichtung des Risikos der Einschleppung im Verhältnis zum Risiko der Ausbreitung wurde in der vorliegenden Studie noch eine weitere Herangehensweise verfolgt, bei der für das Risiko der Einschleppung eine größere Gewichtung angenommen wurde als für das Risiko der Ausbreitung. Im Zuge der linearen Auswertung bei einer 70 %igen Gewichtung des Risikos der Einschleppung kam es gemäß den Ergebnissen dieser Studie im Vergleich zum linearen Rechenmodell, bei dem das Risiko der Einschleppung und Ausbreitung jeweils mit 50 % gewichtet wurde, ebenfalls zu einigen Verschiebungen der Risikoeinstufung.

Als Ergebnis dieser Studie kann die Verwendung eines linearen Rechenmodells zur Ermittlung des Risikoniveaus eines Aquakulturbetriebes befürwortet werden. Es wird mit Hilfe des Rechenmodells ein absolutes Ergebnis durch semi-quantitative Auswertung bestimmter Faktoren ermittelt, das der linearen Feststellung des Risikoniveaus dient. Darüber hinaus sind diese Modelle mit unterschiedlichen Gewichtungen flexibel und transparent. Sie können jederzeit an unterschiedliche Bedingungen und an neue wissenschaftliche Erkenntnisse angepasst werden. Diese Vorzüge werden auch von OIDTMANN et al. (2009a und 2009b) bestätigt.

Eine höhere Gewichtung des Risikoindex der Einschleppung scheint aus Sicht dieser Studie gerechtfertigt, da Betriebe, bei denen im Hinblick auf die Einschleppung von Erregern ein geringes Risiko festzustellen ist, grundsätzlich und unbeschadet von der Art des Inverkehrbringens der Erzeugnisse ein geringes Gesamtrisiko darstellen. Umgekehrt kann von Betrieben, die keine Lebendfische in den Verkehr bringen, trotzdem ein höheres Risiko ausgehen, wenn zugekaufte Besatzfische aus nicht für seuchenfrei erklärten Herkünften erworben werden.

Aus der Zahl und Qualität der Rückmeldungen der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Umfrage zur Risikobestimmung kann geschlussfolgert werden, dass eine Risikobestimmung durch die zuständige Behörde unter Verwendung eines Rechenmodells möglichst vor Ort und vorzugsweise mit fachlicher Unterstützung durchzuführen ist. Der Status der Biosicherheit und des Betriebsmanagements kann nur im Zuge einer Ortsbegehung bestimmt werden. Darüber hinaus ist eine Einsichtnahme der Dokumentation in Bezug auf den Zukauf von Aquakulturtieren und das Inverkehrbringen unerlässlich.

Die VHS ist in Deutschland eine bedeutende Nutzfischseuche (OLESEN & NICOLAISEN, 2009, FICHTNER et al. 2009). Die von FICHTNER et al. festgestellte rückläufige jährliche VHS-Inzidenz konnte im Rahmen dieser Studie mittels Auswertung der TSN©-Daten bestätigt werden. Das gilt auch für die Feststellung, dass Lebendfischbewegungen bei der Verschleppung der VHS häufig ausschlaggebend sind (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1991; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; TSBH, 2010). TSN©-Daten belegen, dass der relative Anteil der VHS-Nachweise in Niedersachsen an der Gesamtzahl der VHS-Ausbrüche in Deutschland tendenziell ansteigt. Die Auswertung der TSN©-Daten im Rahmen dieser Studie führt zu der Feststellung, dass die zuständigen Behörden den Einschleppungsweg bei der

Mehrzahl der VHS-Ausbrüche nicht sichern konnten. In den Fällen, bei denen der Einschleppungsweg als gesichert angegeben wurde, überwiegt der Zukauf von Tieren als Einschleppungsweg.

Ferner konnte nach Auswertung der TSN©-Daten und unter Nutzung der gemäß der Fischseuchen-Verordnung erfassten Betriebsdaten beobachtet werden, dass die VHS-Inzidenz in niedersächsischen Regionen mit einer hohen Salmonidenbetriebsdichte pro km² Landkreiswasserfläche höher ist. In dem Zusammenhang sei aber auf die Problematik der statistischen Aussagen in Bezug auf die Erfassungsdaten hingewiesen.

Die IHN wird im Vergleich zur VHS in Deutschland und in Niedersachsen eher selten nachgewiesen (OLESEN & NICOLAJSEN, 2009, FICHTNER et al. 2009). Im Hinblick auf die Epidemiologie ist als problematisch zu bewerten, dass die IHN häufig stumm und unerkannt verlaufen kann (BOOTLAND & LEONG, 1999; BAUR & RAPP, 2003; HOFFMANN, 2005). Auch für die IHN konnte im Rahmen dieser Studie festgestellt werden, dass der Einschleppungsweg in den wenigsten Fällen als gesichert zu ermitteln war.

Sowohl bei der VHS als auch bei der IHN geben die zuständigen Behörden nur in wenigen Fällen an, dass die Einschleppung des Erregers über Vögel vermutet wurde. Die Auswertung der TSN©-Angaben belegt ferner, dass in fast allen Fällen eine Sanierung nach VHS- oder IHN-Ausbruch erfolgt, bei der die betroffene Anlage oder epidemiologische Einheit geleert, gereinigt und desinfiziert wird.

In keinem anderen Land der Welt erfolgten sowohl bei Karpfen aus Aquakultur als auch bei Koikarpfen im Jahr 2008 so viele Feststellungen der KHV-Infektion wie in Deutschland (HAENEN & OLESEN, 2009). Die Auswertung der TSN©-Daten im Rahmen dieser Studie zeigt jedoch, dass die Zahl der amtlichen KHV-Feststellungen bei Koikarpfen zwischen 2007 und 2009 deutlich rückläufig ist. Dieser Trend kann für die jährliche KHV-Inzidenz in deutschen Nutzkarpfenbeständen nicht bestätigt werden.

Das KHV wurde bis einschließlich 2009 nicht in niedersächsischen Nutzkarpfenpopulationen nachgewiesen. Die deutliche Mehrzahl der KHV-Feststellungen erfolgt bei Koikarpfen in Privathaltungen oder in Betrieben des Zierfischhandels, die weder der Genehmigung noch der Registrierung gemäß der FischSeuchV bedürfen und

kaum kontrollierbar sind. Auch bei nicht vorhandener direkter Verbindung zu natürlichen Gewässern kann von solchen Anlagen eine Gefahr für die Nutzkarpfenwirtschaft ausgehen, z. B. wenn Fische unzulässigerweise ausgesetzt werden.

Erwartungsgemäß konnte nach Auswertung der epidemiologischen Erhebungen im TSN© festgestellt werden, dass der Zukauf bei der Verschleppung des KHV insbesondere bei Koikarpfen relativ häufig als gesicherter Einschleppungsweg ermittelt werden konnte. Eine große Zahl von KHV-Ausbrüchen (33,8 %) wurde mit Stand vom 31.12.2009 noch nicht aufgehoben.

FENEIS et al. (2009) stellen wegen der auf Basis serologischer Untersuchungen vermuteten KHV-Durchseuchung bayerischer Aquakulturbetriebe die Anzeigepflicht der KHV-Infektion und damit die Notwendigkeit der staatlichen Bekämpfung dieser Fischseuche grundsätzlich in Frage. Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Auswertung der TSN©-Daten ergibt jedoch keine Hinweise, dass die Zahl der KHV-Ausbrüche bei Nutzkarpfen in Deutschland rückläufig ist. In dem Zusammenhang bedarf es unbedingt der weiterführenden Untersuchung der Seroprävalenz in deutschen Karpfenteichwirtschaften sowie in Wildfischbeständen, um Aussagen zum Durchseuchungsstatus des KHV für Deutschland machen zu können.

Als Erkenntnis aus der vorliegenden Studie ist festzustellen, dass epidemiologische Ermittlungen und die TSN©-Erfassung der bei den Ermittlungen gewonnenen Daten von großer Bedeutung sind. Im Hinblick auf die Erfassung von epidemiologischen Daten in der Tierseuchendatenbank TSN© bedarf es jedoch noch der Überarbeitung der Eingabestruktur um den besonderen Anforderungen in Verbindung mit Fischseuchenausbrüchen gerecht zu werden. Eindeutige statistische Aussagen sind bei der derzeitigen Struktur des TSN© im Hinblick auf Fischseuchen nicht möglich.

Die neuen Vorschriften, die im Zuge der Umsetzung der Richtlinie 2006/88/EG in Deutschland anzuwenden sind, können erhebliche Konsequenzen für die Struktur der Aquakulturwirtschaft haben. Zweifelsohne ist die Umsetzung mit einem höheren Aufwand sowohl insbesondere für die genehmigungspflichtigen Aquakulturbetriebe als auch für die Überwachungsbehörden verbunden. Es ist anzuzweifeln, dass alle Fischhaltungen, die derzeit noch Lebendfische in den Verkehr bringen,

diese Tätigkeit bei konsequenter Umsetzung der FischSeuchV auch künftig weiterführen können.

Nach Erkenntnis der vorliegenden Studie bedarf es im Hinblick auf die niedersächsische Aquakulturwirtschaft in Verbindung mit den Vorschriften der Fischseuchengesetzgebung einerseits der Verbesserung des Biosicherheitsstatus und des allgemeinen Betriebsmanagements. Andererseits muss eine Sensibilisierung insbesondere in Bezug auf den Zukauf von Besatzfischen erfolgen. Es ist unerlässlich, dass Besatzfische aus tiergesundheitslich überwachten Anlagen bzw. aus für seuchenfrei erklärten Aquakulturbetrieben zugekauft werden.

Um eine künftige Entwicklung und Stärkung der Produktionsform Aquakultur in Niedersachsen und Deutschland zu ermöglichen, bedarf es ausreichend qualifizierter Dienste, die von den Tierhaltern zur Durchführung der Eigenkontrollverpflichtung in Anspruch genommen werden können. Die Ausbildung bzw. Fortbildung von Personen, die als qualifizierte Dienste gelten können, sollte demnach in Deutschland mit hoher Priorität gefordert und gefördert werden. Eine Betreuung genehmigungspflichtiger Aquakulturbetriebe durch geschulte Veterinärmediziner und / oder Experten für Wassertiergesundheit ist nicht nur im Hinblick auf die Vorschriften der Fischseuchenbekämpfung unerlässlich.

Um Kosten zu senken und um den Vorgaben der FischSeuchV in strukturierter Weise entsprechen zu können, sollten Betriebsspezialisierungen und / oder Kooperationen zwischen Betreibern in Erwägung gezogen werden.

Schließlich ist festzustellen, dass eine konsequente Umsetzung der EU-Vorschriften zur Fischseuchenbekämpfung den Fortbestand der klein strukturierten bäuerlichen Teichwirtschaft hierzulande gefährden kann. Die Teichwirtschaft ist als Teil der Kulturlandschaft anerkannt und hat in Deutschland eine traditionelle Bedeutung. Klein strukturierte bäuerliche Betriebe prägen die Aquakulturwirtschaft hierzulande. In dem Zusammenhang bedarf es der Sensibilisierung der EU-Bürokratie für die besondere Situation in Deutschland. Es müssen Anstrengungen unternommen werden, um die Vorgaben der Fischseuchengesetzgebung bei gleichzeitiger Sicherung der traditionellen Produktionsformen umzusetzen. Ermessensspielräume sollten ohne Beeinträchtigung des Risikos der Ver- oder Einschleppung von Fischseuchenerregern ausgenutzt werden.

Im Hinblick auf die globale Entwicklung der Aquakultur und vor dem Hintergrund des zunehmenden Bewusstseins der Verbraucher liegen die künftigen Chancen der niedersächsischen Aquakulturwirtschaft v. a. in der regionalen Urproduktion gesunder Fische und lebensmittelrechtlich unbedenklicher Fischerzeugnisse. Auch die Produktion von Fischen in Kreislauf- oder Teilkreislaufsystemen kann wegen der aus seuchenhygienischer Sicht vorteilhaften Unabhängigkeit von Oberflächen-gewässern und einer günstigen Energieausnutzung noch an Bedeutung hinzu gewinnen.

Für eine Weiterentwicklung der Aquakultur in Niedersachsen bedarf es der Anstrengungen der Tierhalter zur Optimierung der Betriebshygiene und des Betriebsmanagements sowie zur Minimierung des Risikos der Erregereinschleppung. Es müssen aber auch politische bzw. behördliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Weiterentwicklung der hiesigen Aquakulturwirtschaft ermöglichen und fördern.

5.1 Erfassung und Strukturanalyse von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen

Nach einer dynamischen Entwicklung der Aquakultur während der vergangenen vier Jahrzehnte leistet diese Produktionsform bei weltweiter Betrachtung einen entscheidenden Beitrag für die Versorgung der Weltbevölkerung mit Fischen und anderen Aquakulturtieren zum Zwecke des menschlichen Verzehrs. Seit ca. den 1990ern Jahren stagnieren die Erträge des weltweiten Fischfangs (FAO, 2009a; FAO, 2009b; FAO 2010b). Im Jahr 2007 wurden weltweit 30,0 Mio. t Süßwasserfische, diadrome Fische und marine Fische in Aquakultur produziert, während die Erträge der Krebstier- bzw. Molluskenproduktion bei 4,9 respektive 13,1 Mio. t lagen (FAO, 2009d).

Den größten Anteil an der rasanten Entwicklung der Aquakultur hatten Asien und insbesondere China. Etwa zwei Drittel der in Aquakultur produzierten Tiere wird in China kultiviert (FAO, 2009a). Der Stellenwert der Aquakultur in Europa ist v. a. im Vergleich mit Asien als gering zu bezeichnen. Lediglich die Salmonidenproduktion ist insbesondere dank der Lachsproduktion in Norwegen mit einem europäischen Anteil von 52 % an der Gesamtproduktion auf einem nennenswerten Niveau (FAO, 2009a). Eine sehr deutliche Zunahme der Aquakulturproduktion zwischen 1998 und 2007 konnte, anders als bei den Kontinenten Asien und Afrika, für Europa nicht festgestellt werden (2009d).

Bei langjähriger Betrachtung ist seit 1950 für Deutschland eine positive Entwicklung der Aquakulturproduktion festzustellen. Die Aquakulturerträge stagnieren hierzulande jedoch seit den 1990ern Jahren auf einem im europäischen Vergleich mittleren Niveau (EUROSTAT, 2010). Die Aquakulturproduktion betrug in Deutschland nach Angabe von BRÄMICK (2009) im Jahr 2008 43.981 t. Nach Angaben aus den Jahresberichten zur deutschen Binnenfischerei stagniert die Aquakulturproduktion in Niedersachsen ebenso (LUKOWICZ et al., 1995-1996; LUKOWICZ & KEIZ, 1997-1998; LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009). In diesem Zusammenhang muss jedoch erwähnt werden, dass die in den Jahresberichten veröffentlichten Zahlen häufig auf Schätzungen basieren.

Die Forellenproduktion verzeichnet mit 65,1 % im Jahr 2008 den größten Anteil an der Gesamtaquakulturproduktion in Niedersachsen (BRÄMICK, 2009). Die Karpfenteichwirtschaft hat für Niedersachsen nur eine marginale Bedeutung. Die Produktion von Fischen und Krebstieren in Kreislaufanlagen verzeichnet seit Beginn der Datenerhebung dahingegen in Niedersachsen ein stetiges Wachstum (LUKOWICZ & BRÄMICK, 1999; BRÄMICK, 2000, 2001-2004, 2005-2006, 2007, 2008 & 2009).

Die Ergebnisse der im Rahmen der Studie durchgeführte Auswertung der Erfassung von Fischhaltungsbetrieben gemäß § 2 Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 belegen, dass die Salmonidenproduktion in Niedersachsen die größte Bedeutung hat. Es wurden zwar mehr Anlagen mit Cyprinidenhaltung (755) als Fischhaltungen mit Salmoniden (543) erfasst, die Zahl der Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit Salmonidenhaltung ist mit 104 Anlagen aber deutlich höher als die Zahl der Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe mit Cyprinidenhaltung (71). In 90,2 % der Anlagen mit Salmonidenhaltung werden Regenbogenforellen gehalten. In 26,0 % der Salmonidenhaltungen werden Bachforellen und / oder andere Salmonidenspezies gehalten. Demnach ist die Regenbogenforelle, auch vor dem Hintergrund der von BRÄMICK (2009) veröffentlichten Produktionszahlen, die wichtigste Fischart in der niedersächsischen Aquakultur.

Im Zuge der Erfassung von Strukturdaten im Rahmen der Binnenfischereierhebung wurde festgestellt, dass es sich bei Aquakulturbetrieben in Deutschland v. a. um klein strukturierte bäuerliche Betriebe handelt. Insgesamt 3.343 Aquakulturbetriebe beschäftigten im Jahr 2003 lediglich 1.167 Personen in Vollbeschäftigung. 4.896 Personen befassten sich im Jahr 2003 in Teilzeitbeschäftigung mit der Aquakultur. FICHTNER et al. (2009) geben an, dass in Deutschland lediglich 48 Salmonidenanlagen mit einer Jahresproduktion über 100 t existieren. Dahingegen legen FICHTNER & BERGMANN (2009) dar, dass es nach deren Erfassungsdaten 8.555 Betriebe mit Cyprinidenproduktion in Deutschland gibt. 8.000 dieser Anlagen befinden sich in Bayern. Bei einer Jahresproduktion von ca. 15.000 t Cypriniden in karpfenteichwirtschaftlichen Betrieben (BRÄMICK, 2009) bedeutet das ein Produktionsumfang von unter 2 t pro Aquakulturbetrieb. Auch wenn die Zahlen auf Schätzungen basieren wird deutlich, dass insbesondere die Karpfenteichwirtschaft klein strukturiert ist. Die Erzeugnisse aus Aquakultur werden hierzulande außerdem insbeson-

dere über Direktvermarktung in den Verkehr gebracht (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2005). Nur wenig Betriebe vermarkten ihre Erzeugnisse über den Großhandel.

Bei der Erhebung von Daten im Zuge der Erfassung von niedersächsischen Fischhaltungsbetrieben gemäß der Fischseuchen-Verordnung zwischen 1983 und 1995 konnte bereits festgestellt werden, dass die Hobbyhaltung als Erwerbsform mit einem Anteil von 73,9 % deutlich überwiegt (SCHLOTFELDT & KLEINGELD, 1996). Bei lediglich 11,0 % der 2.592 erfassten Fischhaltungen handelte es sich um Haupt- oder Nebenerwerbsbetriebe.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführte Auswertung der Erfassung von Fischhaltungsbetrieben zwischen 2001 und 2008 ergab, dass im Vergleich zu der Datenerfassung zwischen 1983 und 1995 deutlich weniger Fischhaltungen erfasst wurden. Die absolute Zahl der erfassten Haupterwerbsbetriebe verringerte sich von 106 im Jahr 1995 auf 69 im Jahr 2008. Bei den Haupterwerbsbetrieben verringerte sich die Zahl von 179 im Jahr 1995 auf 68 im Jahr 2008. Damit beträgt der Anteil Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe 12,0 % bei insgesamt 1.143 erfassten Fischhaltungen. Mit 60,5 % (691 Anlagen) weist die Erwerbsform „Hobbyhaltung“ wiederum den deutlich größten Anteil auf.

Als Gründe für den Rückgang der erfassten Betriebe sind einerseits Betriebsaufgaben und andererseits eine anzunehmende Untererfassung zu nennen. In Bezug auf die Untererfassung muss an dieser Stelle auf die Art der Durchführung der Betriebserfassung in Niedersachsen hingewiesen werden. Gemäß ZustVO-Tier waren die kommunalen Veterinärbehörden in Niedersachsen für die Erfassung von Fischhaltungsbetrieben gemäß § 2 Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 zuständig. Eine im Rahmen eines Erlasses festgelegte Vorgehensweise zur Erfassung der Fischhaltungen gab es nicht. Es war den zuständigen Behörden freigestellt, das vom Fachbereich Fischseuchenbekämpfung des LAVES ausgearbeitete Erfassungsformular (Anhang 10.1) zu verwenden. Darüber hinaus war nicht geregelt, dass die Daten an das LAVES zu übermitteln waren. Ferner erfolgte die Erfassung nach Angaben der zuständigen Behörden in unterschiedlicher Weise. In einigen Kommunen wurden lediglich bekannte Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe angeschrieben. Andere Kommunen haben nur Fischhaltungen erfasst, die sich in Kenntnis der Vorschriften der Fischseuchen-Verordnung von sich aus bei der zu-

ständigen Behörde gemeldet haben. Einige Veterinärämter wiederum haben gezielt nach Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben, Vereins- und Forschungshaltungen sowie Forschungseinrichtungen gesucht. Dazu wurden auch Daten der Unteren Wasserbehörden einbezogen. In dem Zusammenhang ist auch zu berücksichtigen, dass die gezielte Erfassung von Fischhaltungsbetrieben mit einem großen Arbeitsaufwand verbunden ist, der aufgrund der personellen Situation in den kommunalen Veterinärbehörden nicht immer vertretbar war. Im Hinblick auf die Erfassung von Daten in Verbindung mit Rechtsvorschriften ist auch die zunehmende Scheu von Gewerbebetreibenden vor der Erhebung von Daten in Verbindung mit ihrer Tätigkeit als einen der möglichen Gründe für eine Untererfassung zu berücksichtigen. In dem Zusammenhang sei auf eine Umfrage im Auftrag der EU zu einer Machbarkeitsstudie zur Datensammlung in der Aquakultur hingewiesen. Im Rahmen dieses Projekts wurden 267 Betreiber von Fischhaltungsbetrieben in Deutschland angeschrieben und um Rücksendung eines Erfassungsformulars gebeten. Lediglich zwölf Aquakulturbetreiber haben die Erfassungsformulare ausgefüllt und an die Erfasser übermittelt. Als Gründe für die massive Zurückhaltung wurde u. a. der Arbeitsaufwand aber auch die (Zitat) „notorische Zurückhaltung deutscher Fischhalter im Hinblick auf eine transparente Darstellung wirtschaftlicher Betriebsergebnisse“ angegeben (FRAMIAN BV, 2009b). Auch die FAO (2009c) gibt rechtliche Vorschriften bzw. die Angst der Tierhalter davor als mögliche Hürden für die Weiterentwicklung der Aquakultur an. Als weiterer Grund für die geringere Zahl erfasster Fischhaltungsbetriebe kann die Definition des Begriffes Fischhaltungsbetrieb gemäß der Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 genannt werden. Demnach war unter einem Fischhaltungsbetrieb eine Anlage oder Einrichtung zur Zucht von Süßwasserfischen im Sinne des § 1 Abs. 2 Nr. 4 TierSG oder Einrichtungen zur Haltung oder Hälterung von Süßwasserfischen zum Zwecke der Vermarktung, ausgenommen Anlagen oder Einrichtungen zur Haltung oder Hälterung von Fischen in geringem Umfang zur Abgabe an den Verbraucher zu verstehen. Die zuständige Behörde hatte zu entscheiden, ob die erfassten Fischhaltungen als Fischhaltungsbetrieb im Sinne der Fischseuchen-Verordnung galten. Vor dem Hintergrund des möglichen Ausnahmetatbestandes in Bezug auf die Abgabe von geringen Mengen an den Verbraucher ist es nachvollziehbar, dass es zu uneinheitlichen Erfassungsergebnissen gekommen ist. In einigen Landkreisen wurden Anla-

gen als Fischhaltungsbetrieb eingestuft, die u. U. in anderen Landkreisen nicht als solche eingestuft wären.

Die erfassten Fischhaltungsbetriebe verteilen sich über das ganze Bundesland Niedersachsen. Insgesamt 569 von 1.143 Anlagen wurden im Rahmen der Erfassung georeferenziert und können mit ihrer exakten geografischen Lage in elektronischen Karten dargestellt werden. Die Georeferenzierung ist insbesondere für die Arbeit mit dem TSN©-Explorer im Seuchenfall von großer Bedeutung, um Aquakulturbetriebe in einem Sperr- oder Überwachungsgebiet per Mausklick darzustellen. Aus den Erfassungsdaten geht insbesondere in Bezug auf die Salmonidenhaltung eine Konzentration der niedersächsischen Aquakulturproduktion in den östlichen Regionen hervor.

Hinsichtlich der Haltungsform ist aus den erfassten Daten festzustellen, dass in den meisten Haltungen (789 von 1.143) Fische in Erdteichen gehalten werden. Die durchschnittliche Zahl der Erdteiche pro Anlage mit Erdteichen beträgt 3,3. Für Haupterwerbs- und Nebenerwerbsbetriebe beträgt diese Zahl 10,9 respektive 6,8 pro Anlage. In Fischhaltungen mit ausschließlich Cyprinidenhaltung ist die Zahl der Erdteiche geringer im Vergleich zu Anlagen mit ausschließlich Salmonidenhaltung. Dahingegen sind die durchschnittlichen Teichflächen in Betrieben, die ausschließlich Cypriniden halten, erwartungsgemäß größer, da die Karpfenhaltung in extensiver oder semi-extensiver Form betrieben wird. Die durchschnittliche Teichfläche beträgt für Haupterwerbsbetriebe mit ausschließlich Salmonidenhaltung 933 m² / Teich. Dahingegen konnte die durchschnittliche Teichfläche in Haupterwerbsbetrieben, die ausschließlich Cypriniden halten, mit 14.090 m² / Teich ermittelt werden. Aus den Zahlen geht unter Berücksichtigung der Produktionszahlen (BRÄMICK, 2009) deutlich hervor, dass die Karpfenteichwirtschaft in Niedersachsen extensiv betrieben wird. Als weitere Teichhaltungsformen konnten Folien- und Betonteiche sowie natürliche Gewässer erfasst werden. In 997 erfassten Anlagen werden Fische in insgesamt 3.250 Erd-, Folien- oder Betonteichen und natürlichen Gewässern kultiviert.

In elf erfassten Kreislaufbetrieben wird einer Haupterwerbstätigkeit nachgegangen. Trotz der geringen Zahl der Kreislaufanlagen wird unter intensiven Bedingungen vor allem mit Aalen und Welsen ein Jahresproduktionsumfang erzielt, der mit 862 t

(2008) deutlich über die teichwirtschaftliche Cyprinidenproduktion (385 t - 2008) in Niedersachsen liegt (BRÄMICK, 2009).

Die Angaben zur Betriebsform sind im Hinblick auf die Vorschriften zur Fischseuchenbekämpfung von großer Bedeutung. Zahlreiche Autoren bestätigen, dass die Verbringung von Lebendfischen ein entscheidender Faktor für die Einschleppung oder Ausbreitung von Fischseuchen sein kann (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1993; BOOTLAND & LEONG, 1999; DANNEVIG & THORUD, 1999; FIJAN, 1999; RENO, 1999; SMAIL, 1999; BAUR & RAPP, 2003; PERELBERG et al. 2003; DISHON et al., 2005; MEYER, 2007; OIDTMANN & HILL, 2007; GEORGIADIS et al., 2009; JONSTRUP et al, 2009; OIDTMANN et al., 2009a; OIDTMANN et al., 2009b; PEELER & THRUSH, 2009; RODGERS et al. 2009; DIPNET, 2010b; EFSA, 2010; TSBH, 2010). In dem Zusammenhang fällt auf, dass der Anteil der Betreiber, die Angaben zu der Betriebsform machten, lediglich bei 67,3 % lag. Aus den Erfassungsdaten geht ferner hervor, dass nur eine geringe Zahl der Tierhalter (insgesamt 92) angibt, Lebendfische in den Verkehr zu bringen, die empfänglich sind für die VHS, IHN, ISA und / oder KHV-Infektion. Sieben Tierhalter geben ausschließlich Fischarten lebend ab, die nicht empfänglich sind für die gelisteten Fischseuchen. Gemäß den Erfassungsergebnissen wären mindestens 99 Betriebe in Niedersachsen als genehmigungspflichtig gemäß der FischSeuchV vom 24.11.2008 einzustufen. Insgesamt 43 der erfassten Anlagen müssen gemäß den Vorschriften der FischSeuchV aktiv in Bezug auf VHS und IHN überwacht werden. 37 Anlagen bedürfen der aktiven Überwachung in Bezug auf VHS, IHN und KHV, während lediglich zwölf Fischhaltungen aktiv auf KHV zu überwachen sind. Unter diesen Hal-tungen befinden sich auch Hobby- und Vereinsanlagen.

In 353 von 769 Fischhaltungen werden nach den Angaben der Tierhalter Eier, Satz-fische oder lebende Speisefische zugekauft. In 119 Anlagen erfolgt der Zukauf von Fischen ausschließlich aus für seuchenfrei erklärten Aquakulturbetrieben. 47,4 % aller erfassten Haupterwerbsbetriebe, die vom Zukauf von Lebendfischen abhängig sind, beziehen die Tiere ausschließlich aus für seuchenfrei erklärten Anlagen. Bei den Nebenerwerbsbetrieben beträgt dieser Anteil lediglich 23,4 %. 21 Betriebe werden gemäß den erfassten Daten als Vollbetrieb geführt, ohne dass Eier oder lebende Fische zugekauft werden. Dieses Ergebnis der Auswertung kann nicht mit den Daten zum Zukauf von Fischen übereinstimmen. Als Gründe für die

Diskrepanz kann u. a. eine Zurückhaltung in Bezug auf die Bekanntgabe von Informationen zum Zukauf und Abgabe von Fischen in Betracht gezogen werden. In weiteren 38 Vollbetrieben werden trotz eigener Laichfischhaltung und Satzfishproduktion Eier, Satzfish oder lebende Speisefische zugekauft.

Fischseuchenerreger können auch über das Wasser übertragen werden und in Abhängigkeit der Tenazität zur Seuchenverbreitung beitragen (SCHLOTFELDT & ALDERMAN, 1993; BAUR & RAPP, 2003; PERELBERG et al. 2003, WORTBERG, 2006; OIETMANN et al., 2009a; TSBH, 2010). In dem Zusammenhang sind die Angaben zur Wasserentnahme in Bezug auf die Gefahr der Einschleppung von Pathogenen ebenfalls von großer Bedeutung. Im Hinblick auf die Angaben der erfassten Betriebe zur Wasserentnahme fällt insbesondere die Bedeutung von Quellwasser für die Salmonidenhaltung auf. Insgesamt 101 Fischhaltungen, in denen ausschließlich Salmoniden gehalten werden, verbrauchen 63,7 % der zur Verfügung stehenden Quellwassermenge. Diese Salmonidenhaltungen machen lediglich 8,8 % aller erfassten Betriebe aus. 222 Anlagen (19,4 % aller erfassten Fischhaltungen) nutzen für ihre Tätigkeit ausschließlich Quell-, Brunnen- oder Leitungswasser. Diese Unabhängigkeit der Wasserversorgung von Oberflächengewässern bedeutet, dass das Risiko der Einschleppung von Erregern über das Wasser für diese Betriebe als gering zu bewerten ist. Außerdem ist die Unabhängigkeit der Wasserversorgung von Oberflächengewässern eine wichtige Voraussetzung für die Durchführung von Überwachungsprogrammen zur Erklärung der Seuchenfreiheit eines Kompartiments.

Insgesamt 412 Tierhalter geben an, dass ihre Anlagen mit Wasser versorgt werden, das aus Fließgewässern stammt. Aus dem Verhältnis zwischen der bewirtschafteten Teichfläche und der Fließgewässermenge, die pro Sekunde verwendet wird, geht hervor, dass Anlagen, die ausschließlich Salmoniden halten, geringere Teichgrößen pro Sekundenliter Fließgewässerentnahme vorhalten. So beträgt die bewirtschaftete Teichfläche pro Sekundenliter Fließgewässerentnahme im Durchschnitt lediglich 69,0 m², während sie für alle haupterwerblichen Fischhaltungen 697,6 m² pro Sekundenliter Fließgewässerentnahme beträgt. Daraus geht wiederum hervor, dass die Salmonidenhaltung insbesondere im Vergleich zu der Karpfenteichwirtschaft deutlich intensiver betrieben wird.

Obwohl aufgrund der Methode der Datenerhebung keine statistischen Aussagen gemacht werden können, wird aus den Erfassungsdaten deutlich, dass der Stellenwert der Aquakultur in Niedersachsen nicht an Bedeutung hinzugewonnen hat. Die Erfassung der Strukturdaten gemäß der Fischseuchen-Verordnung bestätigt jedoch eindeutig die klein strukturierte bäuerliche Ausprägung der niedersächsischen Aquakulturwirtschaft. Die Salmonidenproduktion wird im Vergleich zu der Cyprinidenproduktion jedoch wie erwartet deutlich intensiver betrieben und hat in Niedersachsen einen deutlich höheren Stellenwert. In nur wenigen niedersächsischen Anlagen werden Fische unter intensiven Bedingungen in Kreislaufaquakultur produziert.

Eine lückenlose Erfassung aller Aquakulturbetriebe ist vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung unerlässlich. Die Auswertung der Erfassungsdaten in der vorliegenden Studie hat jedoch belegt, dass es erhebliche Datenlücken in Bezug auf die erfassten Fischhaltungen und auch in Bezug auf bestimmte Abschnitte des Erfassungsformulars gab. Gemäß den Vorgaben der FischSeuchV erfasst die zuständige Behörde künftig die genehmigten und angezeigten (registrierungspflichtigen) Aquakulturbetriebe unter Erteilung von Registriernummern in einem Register. Der Tierhalter ist verpflichtet, eine Genehmigung gemäß § 3 FischSeuchV zu beantragen bzw. eine registrierungspflichtige Tätigkeit nach § 6 FischSeuchV anzuzeigen. Die zuständige Behörde muss demnach nicht von sich aus die Aquakulturbetriebe gezielt erfassen. Um eine Untererfassung zu vermeiden, bedarf es nach Erkenntnis der vorliegenden Studie jedoch unbedingt der gezielten Ermittlung nach genehmigungs- und registrierungspflichtigen Aquakulturbetrieben. Eine derartige Erfassung ist allerdings mit einem großen Aufwand verbunden, die nicht zuletzt aufgrund der personellen Situation in der Veterinärverwaltung schwer umzusetzen ist. In dem Zusammenhang bedarf es der fachlichen Unterstützung der zuständigen Behörden bei der Durchführung der Erfassung von Aquakulturbetrieben. Als Erkenntnis aus der vorliegenden Arbeit konnte festgestellt werden, dass es unerlässlich ist, Betreiber von Aquakulturbetrieben über die Verpflichtung zur Genehmigung bzw. Anzeige der Betriebsstätten zu informieren. Zu dem Zweck erfolgten Informationen an die Berufs- und Interessenverbände, und es wurden ein Mustergenehmigungsantrag sowie ein Formular zur Erfassung von erforderlichen Betriebsdaten auf der LAVES-Homepage zum Download zur Verfügung gestellt. Eine weitere Er-

kenntnis aus der vorliegenden Arbeit ist, dass aus der Art der Fragestellung und der Auswahl von Antwortmöglichkeiten im Rahmen einer Abfrage zur Erfassung von Betriebsdaten eindeutig hervorgehen muss, ob die betreffende Anlage entweder genehmigungs- oder registrierungspflichtig ist bzw. weder der Genehmigung noch der Registrierung gemäß FischSeuchV bedarf. Es müssen deutliche Fragen gestellt und eindeutige Antwortmöglichkeiten angeboten werden. Das LAVES-Onlineformular zur Erfassung von Betriebsdaten ¹¹ erfüllt diese Voraussetzungen. Ergebnisse zum aktuellen Stand der Erfassung genehmigter und registrierter Aquakulturbetriebe in Niedersachsen liegen jedoch noch nicht vor.

Eine landesweit vorgeschriebene Verwendung (z. B. über den Erlassweg) des LAVES-Erfassungsformulars durch die zuständigen Behörden wäre zu empfehlen, um die Verwendung unterschiedlicher Verfahren zur Erfassung von Betriebsdaten in Niedersachsen zu vermeiden. Für den Umgang mit den Vorschriften der Fischseuchenbekämpfung ist eine möglichst lückenlose Erfassung nicht nur der genehmigten Betriebe von großer Bedeutung. Gemäß den Vorschriften der FischSeuchV in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie müssen alle genehmigungs- und registrierungspflichtigen Betriebe georeferenziert werden. Darüber hinaus müssen trotz datenschutzrechtlicher Bedenken gemäß der Entscheidung 2008/392/EG Informationen zur Betriebsart, Erzeugungsform, geografischen Lage und zum Gesundheitsstatus genehmigungspflichtiger Aquakulturbetriebe auf einer öffentlich zugänglichen Website zur Verfügung gestellt werden.

Aus den im Rahmen dieser Studie erfassten Daten geht hervor, dass es nicht einfach ist, Tierhalter dahingehend zu motivieren, dass sie verlässliche und vollständige Angaben machen bzw. sich beteiligen. Aus Gesprächen mit Fischhaltern geht auch eine gewisse Erfassungsmüdigkeit hervor. Vor dem Hintergrund, dass die Tierhalter auch aus anderen Bereichen mit Datenerhebungen konfrontiert werden, scheint es sinnvoll, künftige Erhebungen interdisziplinär mit anderen erfassenden Behörden zu erörtern, um Synergieeffekte zu erzielen und verlässliche Daten zu erhalten.

Es wurde im Rahmen der Erfassung gemäß der Fischseuchen-Verordnung bewusst darauf verzichtet, Produktionsdaten zu erfassen, da die Abfrage nach solchen Informationen sich erfahrungsgemäß demotivierend auswirken.

¹¹ http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C55033344_L20.pdf

Zum Schluss sei darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Erfassung von Fischhaltungsbetrieben gemäß den Vorgaben der Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994 auch einige Zierfischhaltungen erfasst wurden, die jedoch weder einer genehmigungs- noch registrierungspflichtigen Tätigkeit gemäß der FischSeuchV vom 24.11.2008 nachgehen.

5.2 Risikobewertung genehmigungs- und registrierungspflichtiger Aquakulturbetriebe

Die Entscheidung 2008/896/EG über Leitlinien zur risikoorientierten Tiergesundheitsüberwachung gemäß der Richtlinie 2006/88/EG des Rates erörtert die Risikofaktoren, die das Risikoniveau von Aquakulturbetrieben beeinträchtigen können, und stellt ein vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung zur Risikoabschätzung vor. Bei der Bestimmung des Risikoniveaus eines Aquakulturbetriebes spielen nach Angabe der Entscheidung 2008/896/EG zahlreiche verschiedene Faktoren eine Rolle. Es können sich nach Auffassung der EU u. a. folgende Faktoren auswirken:

- a) unmittelbare Ausbreitung einer Krankheit über Wasser;
- b) Verbringung von Aquakulturtieren;
- c) Produktionsrichtung;
- d) die Arten der gehaltenen Aquakulturtiere;
- e) Biosicherheitssystem einschließlich der Fachkenntnisse des Personals und der Schulung;
- f) Dichte an Zuchtbetrieben, Weichtierzuchtgebieten und Verarbeitungsbetrieben im Gebiet um den betreffenden Zuchtbetrieb bzw. das betreffende Weichtierzuchtgebiet;
- g) Entfernung von Zuchtbetrieben und Weichtierzuchtgebieten, die einen niedrigeren Gesundheitsstatus aufweisen als der betreffende Zuchtbetrieb bzw. das betreffende Weichtierzuchtgebiet;
- h) bisherige Entwicklung des Gesundheitsstatus des betreffenden Zuchtbetriebs bzw. Weichtierzuchtgebiets und sonstiger Zuchtbetriebe und Weichtierzuchtgebiete im jeweiligen Gebiet;
- i) Vorkommen von Krankheitserregern bei wild lebenden Wassertieren im Gebiet um den betreffenden Zuchtbetrieb bzw. das betreffende Weichtierzuchtgebiet;
- j) durch menschliche Tätigkeit hervorgerufenen Risiko in der Nähe des betreffenden Zuchtbetriebs bzw. Weichtierzuchtgebiets;
- k) Raubtiere bzw. Vögel, die in den betreffenden Zuchtbetrieb bzw. in das betreffende Weichtierzuchtgebiet gelangen können.

Aufgrund der nach Auffassung der EU auftretenden Schwierigkeiten bei der Nutzung eines komplexen Verfahrens zur Bestimmung des Risikoniveaus von Aqua-

kulturbetrieben ist es gemäß der Entscheidung 2008/896/EG in den meisten Fällen vertretbar, dass die Risikobestimmung sich maßgeblich auf die Gefahr der unmittelbare Ausbreitung einer Krankheit über Wasser und aufgrund der geografischen Nähe und auf die Gefahr der Ausbreitung einer Krankheit über die Verbringung von Aquakulturtieren bezieht.

Für die Ermittlung von Betriebsdaten zur Eingabe in das im Kapitel 4.1.2 vorgestellte Rechenmodell zur Bewertung von Aquakulturbetrieben wurde eine Datenerhebung unter 166 niedersächsischen Aquakulturanlagen durchgeführt, an der sich 71 Tierhalter mit insgesamt 75 Anlagen beteiligten. Vor dem Hintergrund der Vielzahl der Daten, die erfasst wurden (Anlage 10.2) und der Anmerkungen im Kapitel 5.1 zu der Erfassungsmotivation von Aquakulturbetreibern kann die Rückmeldungsquote als erfreulich gut bewertet werden.

Mit der Umfrage wurde eine Vielzahl von Daten erfasst, die v. a. der Vermittlung von Informationen zum Betriebsmanagement dienten. Andere Angaben, z. B. zum Zukauf und Inverkehrbringen von Fischen, zur Wasserentnahme und Entwässerung, zur geografischen Nähe zu anderen Betrieben und zur Biosicherheit, hatten einen direkten Einfluss auf die Bestimmung des Risikoniveaus. Zur subjektiven Einschätzung des Betriebsmanagementstatus wurde auch die Qualität der Rückmeldungen berücksichtigt. Viele Erfassungsbögen waren in einigen Abschnitten, die Einfluss auf die Bestimmung des Betriebsmanagementindex haben, unvollständig bzw. nicht ausgefüllt. Das betraf v. a. die Abschnitte „Zucht“, „Produktionsvolumen“, „Besatzdichten“ und „Wasserqualität“. Es wurde daher auf eine Auswertung dieser Faktoren verzichtet und die Bewertung des Risikofaktors „Betriebsmanagement“ erfolgte v. a. auf Basis der Qualität der Rückmeldungen und, sofern vorhanden, der Kenntnisse über das Betriebsmanagement der Anlagen.

OIDTMANN et al. (2009a und 2009b) stellen fest, dass die Verwendung eines semi-quantitativen Rechenmodells zur Risikobestimmung von Aquakulturbetrieben vorteilhaft ist. Analog zu dem im Rahmen der vorliegenden Studie entwickelten Modell zur Risikobestimmung von Aquakulturbetrieben erfolgt die Risikoabschätzung im semi-quantitativen Modell nach OIDTMANN et al. (2009a und 2009b) ebenso mit unterschiedlicher Gewichtung der Faktoren, die das Risiko beeinträchtigen können. Das Risiko das von Lebendfischbewegungen ausgeht wird in beiden Modellen mit einer 50 %igen Gewichtung bewertet, während das Risiko der Ein-

oder Verschleppung jeweils mit 20 % gewichtet wird. Unterschiede zwischen den Gewichtungen gibt es in Bezug auf die Biosicherheit und auf andere Faktoren, die das Risikoniveau beeinflussen können.

Im Hinblick auf die Gewichtung des Risikos der Einschleppung im Verhältnis zum Risiko der Ausbreitung wurde in der vorliegenden Studie noch eine weitere Herangehensweise verfolgt, bei der das Risiko der Einschleppung eine größere Gewichtung hat als das Risiko der Ausbreitung. Im Zuge der linearen Auswertung bei einer 70 %igen Gewichtung des Risikos der Einschleppung kam es gemäß den Ergebnissen dieser Studie zu anderen Risikoeinstufungen im Vergleich zum linearen Rechenmodell, bei dem das Risiko der Einschleppung und Ausbreitung jeweils mit 50 % gewichtet wurde.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die im Rahmen dieser Studie verwendeten Gewichtungen innerhalb der Klassen und der Unterklassen auf Basis der Erkenntnisse aus vorangegangenen Studien zur Risikobewertung (OIDTMANN & HILL, 2007; GEORGIADIS et al., 2009; JONSTRUP et al., 2009; OIDTMANN et al., 2009a; OIDTMANN et al., 2009b; PEELER & THRUSH, 2009; RODGERS et al., 2009; DIPNET, 2010b; EFSA, 2010) und auf Basis eigener Erfahrungen des Fachbereiches Fischseuchenbekämpfung des LAVES und des ehemaligen Staatlichen Fischseuchenbekämpfungsdienstes Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst bestimmt wurden. Diese Gewichtungen können aber jederzeit geänderten Bedingungen angepasst werden. Außerdem kann das Rechenmodell mit weiteren Risikofaktoren ergänzt werden.

Mit der vorliegenden Studie konnte bestätigt werden, dass bei Verwendung des vereinfachten Modells zur Risikobestimmung von Aquakulturbetrieben gemäß der Entscheidung 896/2008/EG andere Ergebnisse ermittelt werden können als unter Verwendung des im Rahmen dieser Studie entwickelten Rechenmodells, bei dem das Risikoniveau mit unterschiedlicher Gewichtung der dem Risiko beeinflussenden Faktoren linear ermittelt wird.

Anhand der Ergebnisse aus der Datenerhebung zur Risikobestimmung unter 162 Betreibern von 166 Aquakulturanlagen in Niedersachsen wurden die unterschiedlichen Rechenmodelle miteinander verglichen. Die Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass die Verwendung des vereinfachten Verfahrens zur Risikoeinstufung

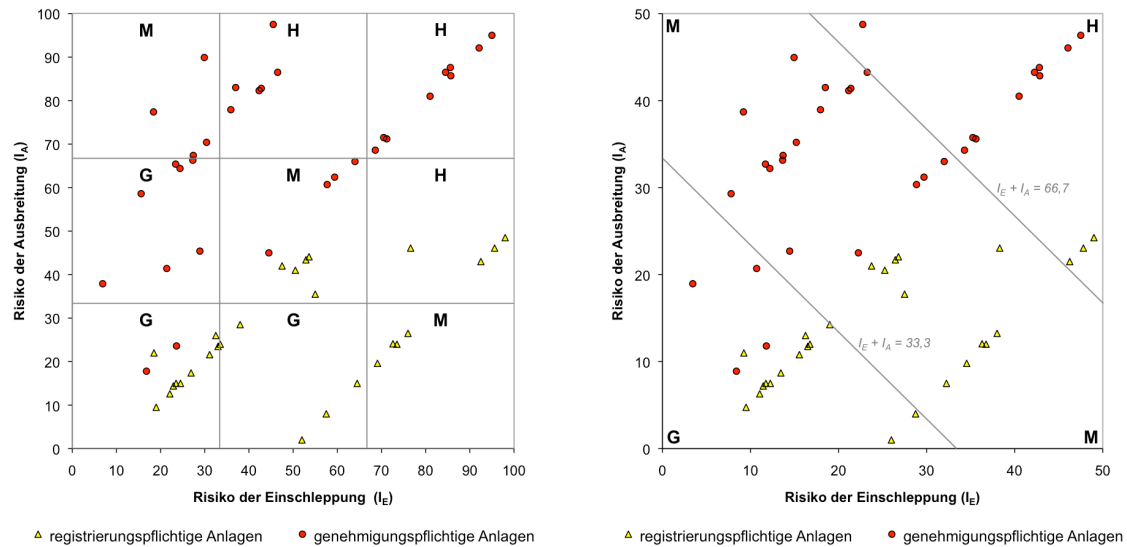
gemäß der Entscheidung 2008/896/EG bei 23 von 62 erfassten Betriebsstätten zu anderen Risikoeinstufungen führte als unter Verwendung des linearen Rechenmodells „70:30“, bei dem das Risiko der Einschleppung mit 70 % gewichtet wird. Im Vergleich zu dem Rechenmodell „50:50“ wichen die Ergebnisse bei 19 Anlagen voneinander ab. Bei der Verwendung des vereinfachten Verfahrens zur Risikoeinstufung gemäß der Entscheidung 2008/896/EG wurde im Übrigen bei Zukauf von Lebendfischen aus für seuchenfrei erklärten Anlagen das Risiko der Einschleppung über den Zukauf von Tieren mit „gering“ bewertet. Das gilt auch für die Bewertung des Zukaufindex bei diesem Rechenmodell. Für seuchenfrei erklärte Betriebe unterliegen der gezielten Überwachung. Dabei müssen neben klinischen Untersuchungen auch Laboruntersuchungen an Gewebeproben von empfänglichen Fischen durchgeführt werden, die risikoorientiert aus den zu überwachenden Beständen entnommen wurden. Im Hinblick auf die KHV-Infektion sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es derzeit noch keine im Hinblick auf das KHV für seuchenfrei erklärte Aquakulturbetriebe gibt und der Zukauf von KHV-empfindlichen Fischen daher zwangsläufig mit einem höheren Risiko verbunden ist.

Die Verwendung eines linearen Rechenmodells kann befürwortet werden, da ein absolutes Ergebnis unter Verwendung semi-quantitativer Bestimmungen ermittelt wird. Dieses absolute Ergebnis vermittelt Indizes des Risikos der Einschleppung und des Risikos der Ausbreitung von Seuchenerregern. Die Rechtfertigung der Verwendung eines linearen Modells zur Abschätzung des Risikoniveaus geht auch eindeutig aus dem graphischen Vergleich der nicht linearen Auswertung und der linearen Auswertung hervor (Abbildung 5.1).

Unter Verwendung des linearen Verfahrens zur Bestimmung des Risikoniveaus werden im Vergleich zu dem nicht linearen Verfahren weniger Betriebe mit dem Risikoniveau „gering“ und weniger Betriebe mit dem Risikoniveau „hoch“ eingestuft.

Darüber hinaus sind Modelle mit unterschiedlichen Gewichtungen flexibel, transparent und können jederzeit an geänderte Bedingungen und an neue wissenschaftliche Erkenntnisse angepasst werden. Diese Einschätzung wird auch von OI-DT-MANN et al. (2009a und 2009b) geteilt.

Abbildung 5.1: Vergleich der nicht linearen (links) und linearen (rechts, „50:50“) Abschätzung des Risikoniveaus



Eine höhere Gewichtung des Risikoindex der Einschleppung scheint aus Sicht dieser Studie jedoch aufgrund der Tatsache gerechtfertigt, dass Betriebe, bei denen im Hinblick auf die Einschleppung von Erregern ein geringes Risiko festzustellen ist, grundsätzlich und unbeschadet von der Art des Inverkehrbringens der Erzeugnisse ein geringeres Gesamtrisiko darstellen. Umgekehrt kann von Betrieben, die keine Lebendfische in den Verkehr bringen, trotzdem ein höheres Risiko ausgehen, wenn diese Lebendfische aus nicht für seuchenfrei erklärten Herkunftszugelaufen werden. Bei dem Vergleich der Rechenmodelle „50:50“ und „70:30“ konnte beobachtet werden, dass jeweils ein Betrieb, bei dem gemäß dem Rechenmodell „50:50“ ein mittleres Risikoniveau festgestellt wurde, bei Auswertung mit Hilfe des Rechenmodells „70:30“ mit einem geringen bzw. hohen Risikoniveau bewertet wurde. Für drei Betriebe, die gemäß dem Rechenmodell „50:50“ mit dem Risikoniveau „gering“ bewertet wurden, erfolgte eine mittlere Einstufung nach Auswertung mittels des Rechenmodells „70:30“. Umgekehrt konnte für einen Betrieb nach Verwendung des Rechenmodells „70:30“ eine geringe Risikostufe ermittelt werden, nachdem der Betrieb zuvor mit einem mittleren Risikoniveau eingestuft wurde. Schließlich wurde ein Betrieb gemäß dem Rechenmodell „70:30“ mit „mittel“ bewertet, nachdem mittels Anwendung des Rechenmodells „50:50“ eine hohe Risi-

koeinstufung erfolgt war. Für sechs von 62 analysierten Betriebe konnten demnach Verschiebungen des Risikoniveaus unter Verwendung des Rechenmodells „70:30“ im Vergleich zum Rechenmodell „50:50“ festgestellt werden. Einen maßgeblichen Einfluss auf die unterschiedlichen Einstufungen hat dabei der Risikofaktor „Zukauf“, der mit einem 50 %igen Anteil im Bereich des Risikos der Einschleppung gewichtet ist. Das Risiko der Einschleppung wiederum hat bei Verwendung des Risikomodells „70:30“ einen 70 %igen Anteil am Gesamtergebnis.

Obwohl es bei der Anwendung des Rechenmodells „70:30“ im Vergleich zu der Auswertung mittels des Rechenmodells „50:50“ bei sechs Anlagen zu Verschiebungen des Risikoniveaus gekommen ist, weichen die Mittelwerte der Endergebnisse (I_G) für alle erfassten Anlagen nur geringfügig voneinander ab (siehe Tabelle 4.13). Im Falle der genehmigungspflichtigen Betriebe ist der I_G Rechenmodell „70:30“ (53,6) um 4,4 Indexpunkte geringer im Vergleich zum I_G Rechenmodell „50:50“ (58,0). Bei den registrierungspflichtigen Anlagen verhält sich die Situation gegensätzlich. Unter Verwendung des Rechenmodells „70:30“ verschlechtert sich das Gesamtergebnis I_G um 5 Indexpunkte. Damit wird bestätigt, dass der Risikofaktor „Zukauf“ bei genehmigungspflichtigen Anlagen eine größere Bedeutung hat.

Unabhängig vom Standort des Aquakulturbetriebes hat der Tierhalter selber die Möglichkeit, Einfluss auf die Risikofaktoren „Zukauf“, „Biosicherheit“ und „Betriebsmanagement“ zu nehmen. Der Faktor „Zukauf“ kann über den Erwerb von Fischen aus für seuchenfrei erklärten Kompartimenten optimiert werden. Über geeignete Biosicherheitsmaßnahmen und ein optimiertes Betriebsmanagement können die Indizes für die Risikofaktoren „Biosicherheit“ und „Betriebsmanagement“ entsprechend gesenkt werden. Das bedeutet, dass der Tierhalter das Risikoniveau durchaus positiv beeinflussen kann. In dem Zusammenhang konnte jedoch im Rahmen der Studie festgestellt werden, dass insbesondere die Risikoindizes „Biosicherheit“ und „Betriebsmanagement“ weit vom Optimum entfernt waren. Zwar waren die durchschnittlichen Risikoindizes „Biosicherheit“ in Bezug auf das Risiko der Einschleppung (Tabelle 4.11) und das Risiko der Ausbreitung (Tabelle 4.12) für genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe im Vergleich zu registrierungspflichtigen Aquakulturbetrieben (76,1 respektive 67,1) deutlich niedriger, trotzdem befanden sie sich noch auf einem hohen Niveau (47,0 respektive 49,8). Als Voraussetzung für die Genehmigung eines Aquakulturbetriebes gemäß der FischSeuchV bedarf es

des Vorhaltens einer „Guten Hygienepraxis“. In mehreren genehmigungspflichtigen Betrieben werden z. B. keine oder unzureichende Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt oder es erfolgt keine tiergesundheitliche Überwachung des Fischbestandes. In dem Zusammenhang muss darauf hingewiesen werden, dass genehmigungspflichtige Aquakulturbetriebe im Rahmen der Eigenkontrolle tiergesundheitlich überwacht werden müssen. Auch in registrierungspflichtigen Betrieben sollte ein Mindestmaß an Biosicherheit eingehalten werden, um der Einschleppung von Seuchenerregern vorzubeugen. Hier bedarf es unbedingt der Verbesserung, und die zuständigen Behörden sollten im Rahmen ihrer Überwachungstätigkeit dem Thema „Biosicherheit“ widmen. Die gleichen Aussagen können für den Risikofaktor „Betriebsmanagement“ gemacht werden. Der durchschnittliche Betriebsmanagementindex konnte mit 45,2 für alle erfassten Kompartimente (62) ermittelt werden. Dieser Index war bei genehmigungspflichtigen Betrieben mit 35,3 ebenfalls geringer im Vergleich zu den registrierungspflichtigen Anlagen (55,7).

Es konnte ferner festgestellt werden, dass sowohl das Gesamtergebnis der Einschleppung (I_E) als auch das Gesamtergebnis der Ausbreitung (I_A) bei Betrieben die nur VHS- und IHN-empfindliche Fischarten halten, deutlich günstiger war im Vergleich zu Betrieben mit einem Mischbestand mit VHS-, IHN- und KHV-empfindlichen Fischarten. Entscheidend dabei waren die Risikofaktoren „Zukauf“ und „Inverkehrbringen“.

Registrierte Aquakulturbetriebe unterliegen im Regenfall nicht der Verpflichtung zur Durchführung von Eigenkontrolluntersuchungen gemäß § 7 Abs. 1 FischSeuchV. Nach § 7 Abs. 2 FischSeuchV kann die zuständige Behörde jedoch die Untersuchung nach § 7 Abs. 1 FischSeuchV anordnen, wenn in einem Betrieb keine registrierungspflichtige Tätigkeit ausgeübt wird, aber das Risiko einer Infektion mit einer Seuche in diesem Betrieb besteht oder von diesem ausgeht. Bei vier von 30 erfassten registrierungspflichtigen Aquakulturbetrieben (zwei Nebenerwerbs- und zwei Hobbyhaltungen) konnte bei Anwendung des Rechenmodells „70:30“ ein hohes Risikoniveau ermittelt werden, das insbesondere auf das hohe Risiko der Einschleppung von Seuchenerregern zurückzuführen war. In solchen Fällen scheint es gerechtfertigt zu sein, dass die zuständige Behörde aus Gründen der vorbeugenden Seuchenbekämpfung die Durchführung von Eigenkontrolluntersuchungen anordnet.

Im Hinblick auf die Erhebung von Daten zur Risikoanalyse ist die Erfassung von Lebendfischbewegungen von großer Bedeutung. Beim nationalen Verbringen von lebenden Fischen und Fischeiern sind keine Gesundheitsbescheinigungen vorgesehen, und es erfolgen keine Meldungen an die zuständigen Behörden. Diese Meldungen erfolgen lediglich bei der Einfuhr von Fischen und beim innergemeinschaftlichen Verbringen. Bei der Einfuhr von Fischen sind Gesundheitsbescheinigungen gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 verpflichtend. Gesundheitsbescheinigungen müssen beim innergemeinschaftlichen und nationalen Verbringen nur mitgeführt werden, wenn Fische in für seuchenfrei erklärte Kompartimente oder Zonen geliefert werden. In dem Zusammenhang ist die Dokumentation der Zugänge und Abgänge v. a. in den genehmigungspflichtigen Betrieben von großer Bedeutung. Als Erkenntnis aus der vorliegenden Studie muss jedoch festgestellt werden, dass nach Angaben der Tierhalter in lediglich 34,7 % der erfassten Anlagen eine Buchführung über Zu- und Abgänge durchgeführt wird. Gemäß § 8 FischSeuchV bedarf es der Buchführung sowohl in genehmigungs- als auch in registrierungspflichtigen Anlagen, wobei die Art der Buchführung freigestellt ist. Es sind jedoch u. a. Zu- und Abgänge, die Liefertermine und die Anschriftdaten der Herkunftsbetriebe und der belieferten Anlagen lückenlos zu dokumentieren.

Aus der Zahl und Qualität der Rückmeldungen der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Umfrage zur Risikobestimmung kann geschlussfolgert werden, dass eine Risikobestimmung durch die zuständige Behörde unter Verwendung eines Rechenmodells möglichst vor Ort und vorzugsweise mit fachlicher Unterstützung durch qualifizierte Dienste durchzuführen ist. Der Status der Biosicherheit und des Betriebsmanagements kann nur im Rahmen einer Ortsbegehung bestimmt werden. Darüber hinaus ist eine Einsichtnahme der Dokumentation insbesondere in Bezug auf den Zukauf von Aquakulturtieren und das Inverkehrbringen unerlässlich.

Darüber hinaus erwies sich, dass die Anwendung des Rechenmodells sich durchaus für die behördliche Praxis eignen kann. Die für die Risikoanalyse erforderlichen Daten können entweder direkt in die verwendete Datenkalkulation eingegeben oder schriftlich zur späteren Eingabe in das verwendete Anwendungsprogramm zur Berechnung des Risikoniveaus erhoben werden. Das Rechenmodell ist vielseitig einsetzbar und verfügt über eine große Flexibilität, da ohne großen Aufwand Gewich-

tungen geändert und Risikofaktoren entfernt oder hinzugefügt werden können. In dem Zusammenhang sollte das Rechenmodell den zuständigen kommunalen Veterinärbehörden und den qualifizierten Diensten z. B. über die Einstellung in das bundeseinheitlichen Tierseuchenbekämpfungshandbuch (TSBH¹²), zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus wäre anzuregen, dass eine Expertengruppe in regelmäßigen Abständen die Risikofaktoren und deren Gewichtung den Bedingungen und wissenschaftlichen Erkenntnissen anpasst.

Im Rahmen dieser Studie wurde nicht differenziert zwischen Fischarten, die empfänglich sind für die VHS- und / oder IHN und Fischarten, die empfänglich sind für die KHV-Infektion. Es ist jedoch unter Umständen zu rechtfertigen, dass im Hinblick auf diese Fischseuchen unterschiedliche Gewichtungen anzunehmen sind. Nicht zuletzt aufgrund der relativ niedrigen Tenazität des KHV (PERELBERG et al., 2003; SHIMUZU et al., 2006) gibt es Hinweise, dass die Gefahr der Verschleppung dieses Erregers über das Wasser im Vergleich zu VHS und IHN geringer ist (KLEINGELD et al. 2009a; TSBH, 2010). Es bedarf daher der Ausarbeitung von Rechenmodellen, bei denen die spezifischen Erregerereigenschaften berücksichtigt werden. In Aquakulturbetrieben mit sowohl KHV- als auch VHS-/IHN-empfindlichen Fischarten bedarf es der gesonderten Erfassung des Risikoniveaus einerseits in Bezug auf KHV und andererseits in Bezug auf VHS bzw. IHN. Die Überwachungsfrequenz wird sich jedoch nach dem höchsten Risikoniveau richten müssen.

¹² <https://tsn.fli.bund.de/Krisenmanagement/TSBH/Index.htm>

5.3 Erfassung epidemiologischer Daten

Die VHS ist in Deutschland als Nutzfischseuche von großer Bedeutung (OLESEN & NICOLAJSEN, 2009, FICHTNER et al. 2009). Die jährliche Inzidenz der VHS weist jedoch nach Angaben von FICHTNER et al (2009) bei langjähriger Betrachtung seit 1994 einen Abwärtstrend hervor. SCHLOTFELDT & ALDERMAN (1991), SMAIL (1999), BAUR & RAPP (2003) und TSBH (2010) geben an, dass die Verschleppung der VHS v. a. über Lebendfischbewegungen erfolgt. Als Ergebnis dieser Studie konnte u. a. festgestellt werden, dass eine Vielzahl niedersächsischer Aquakulturbetriebe vom Zukauf von Besatzfischen abhängig ist. Darüber hinaus erfolgen Besatzmaßnahmen in natürlichen Gewässern u. a. mit Fischen aus Aquakultur. Demzufolge kann als Erkenntnis dieser Studie festgestellt werden, dass, solange keine flächendeckende Seuchenfreiheit gegeben ist und Fische nicht ausschließlich aus seuchenfreien Anlagen erworben werden, auch künftig mit Seuchenausbrüchen zu rechnen ist.

Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte Auswertung der epidemiologischen Angaben in der Tierseuchendatenbank TSN© hat jedoch ergeben, dass die Zahl der amtlichen VHS-Feststellungen seit Beginn der Datenerfassung tendenziell rückläufig ist. Für Niedersachsen konnte jedoch anhand der TSN©-Daten festgestellt werden, dass der Anteil der VHS-Nachweise in Niedersachsen an der Gesamtzahl der VHS-Ausbrüche in Deutschland seit 2001 ansteigt. In dem Zusammenhang muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass im Falle der Seuchenfeststellung in einem Aquakulturbetrieb, der Lebendfische in den Verkehr bringt, mit weiteren Sekundärausbrüchen in den belieferten Kontaktbetrieben zu rechnen ist. Das gilt auch für Kontaktbetriebe, die unmittelbar unterhalb eines infizierten Bestandes das Produktionswasser aus dem Vorfluter entnehmen. Anders als bei anderen Tierseuchen wird bei der Eingabe von nicht exotischen Fischseuchenausbrüchen in die TSN©-Datenbank im Regelfall nicht zwischen Primär- und Sekundärausbrüchen unterschieden. Gemäß der Entscheidung 2008/650/EG sind lediglich Feststellungen von exotischen Fischseuchen und Feststellungen von nicht-exotischen Seuchen in vorher seuchenfreien Mitgliedstaaten, Zonen oder Kompartimenten als Primärausbrüche zu melden. Zur Optimierung der epidemiologischen Auswertung sollte in der Tierseuchendatenbank TSN© eine Eingabemöglichkeit zur

Differenzierung zwischen Seuchenfeststellungen in klassischen Primärausbruchbeständen und Kontaktbeständen geschaffen werden.

Grundsätzlich konnte im Rahmen dieser Studie anhand der TSN©-Daten festgestellt werden, dass die zuständigen Behörden den Einschleppungsweg bei der Mehrzahl der VHS-Ausbrüche nicht sichern konnten. In den Fällen, bei denen der Einschleppungsweg als gesichert angegeben wurde, überwiegte der Zukauf von Tieren als Einschleppungsweg. Damit wird die Annahme, dass Lebendfischbewegungen eine entscheidende Bedeutung bei der Seuchenverschleppung haben, untermauert.

Ferner konnte im Rahmen dieser Studie nach Auswertung der TSN©-Daten und unter Nutzung der gemäß der Fischseuchen-Verordnung erfassten Betriebsdaten festgestellt werden, dass die VHS-Inzidenz in niedersächsischen Regionen mit einer hohen Salmonidenbetriebsdichte pro km² Landkreiswasserfläche höher ist. Diese Beobachtung verwundert nicht, sondern scheint die Anfälligkeit intensiver Betriebsdichten in Bezug auf die Verbreitung von Tierseuchen zu bestätigen. In dem Zusammenhang muss jedoch auf die unter 5.1 dargestellte Problematik der statistischen Aussagekraft der Erfassung von Strukturdaten niedersächsischer Fischhaltungsbetriebe hingewiesen werden. Die Verschleppung der VHS über den Vorfluter wurde in der Vergangenheit bei einigen Fällen in Niedersachsen über molekularepidemiologische Untersuchungen eindeutig nachgewiesen. Diese Feststellungen bestätigen die Angaben von WORTBERG (2006) im Hinblick auf die Gefahr der Verschleppung der VHS über das Wasser.

Nach Angabe von BAUR & RAPP (2003) sind alle Salmoniden empfänglich für die VHS. In der Richtlinie 91/67/EWG war ebenfalls aufgeführt, dass alle Salmoniden als VHS-empfindlich gelten. Saiblinge sind jedoch in der Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG nicht mehr als empfindliche Art aufgeführt, und sie sind auch nicht als Überträgerart in der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 berücksichtigt. Im Rahmen dieser Studie konnte jedoch bei der TSN-Auswertung festgestellt werden, dass in mindestens einem Fall VHS bei Saiblingen festgestellt wurde. Vor dem Hintergrund bedarf es daher unbedingt der Anpassung der Aquakulturrichtlinie.

Die IHN wird im Vergleich mit der VHS und KHV-Infektion in Deutschland seltener nachgewiesen (OLESEN & NICOLAJSEN, 2009; FICHTNER et al. 2009). Die im

Rahmen dieser Studie durchgeführte Auswertung der TSN©-Angaben bestätigt diese Feststellung auch für Niedersachsen. Zwischen 1995 und 2009 konnte die IHN 153 mal in Deutschland und fünf mal in Niedersachsen amtlich festgestellt werden. Im gleichen Zeitraum erfolgten 628 amtliche VHS-Feststellungen in Deutschland, davon 41 in Niedersachsen. Im Hinblick auf die Zahl der Feststellungen und die Epidemiologie ist es jedoch als problematisch zu bewerten, dass die IHN häufig stumm und unerkannt verlaufen kann (BOOTLAND & LEONG, 1999; BAUR & RAPP, 2003; HOFFMANN, 2005). Auch im Falle der IHN konnte im Rahmen dieser Studie festgestellt werden, dass der Einschleppungsweg gemäß den TSN©-Angaben in den wenigsten Fällen als gesichert zu ermitteln war.

Sowohl bei der VHS als auch bei der IHN geben die zuständigen Behörden nur in wenigen Fällen an, dass die Einschleppung des Erregers über Vögel vermutet wurde. Die Gefahr der Verschleppung von Fischseuchen über Vögel wurde in der Vergangenheit häufig überbewertet. Nach aktuellen Informationen (TSBH, 2010) wird diese Gefahr deutlich relativiert. Trotzdem kann die Möglichkeit der Verbreitung von Fischseuchenerregern über Vögel nicht ausgeschlossen werden. Aus Niedersachsen gab es aus der Vergangenheit Hinweise, dass dieser Einschleppungsweg in einigen Fällen zu vermuten war (LAVES, 2001 - 2006; LAVES, 2007 - 2008). Das traf insbesondere auf Fälle zu, bei denen aufgrund der Wetterlage (zugefrorene Naturgewässer) vor Seuchenausbruch ein deutlich vermehrtes Eindringen von Kormoranen und Graureihern in die betroffenen Aquakulturanlagen beobachtet werden konnte.

Die Auswertung der TSN©-Angaben zeigt, dass in fast allen Fällen eine Sanierung nach VHS- oder IHN-Ausbruch erfolgte, bei der die betroffene Anlage oder epidemiologische Einheit geleert, gereinigt und desinfiziert wird. Diese Feststellung muss vor dem Hintergrund, dass im Regelfall keine Entschädigung erfolgt, als positiv bewertet werden. Damit wird offensichtlich belegt, dass „ein Leben mit der VHS und / oder IHN“ nicht wirtschaftlich sein kann.

Bei weltweiter Betrachtung wurde die KHV-Infektion sowohl bei Karpfen aus Aquakultur als auch bei Koikarpfen im Jahr 2008 in keinem anderen Land so häufig amtlich festgestellt wie in Deutschland. Ledig bei Karpfen aus Wildgewässern erfolgten in Japan noch mehr Nachweise der KHV-Infektion im Vergleich zu Deutschland (HAENEN & OLESEN, 2009). In dem Zusammenhang muss jedoch angeführt wer-

den, dass die Meldung von KHV-Ausbrüchen hierzulande nicht nur bei Nutzkarpfen, sondern auch im Falle von Koikarpfen sehr konsequent erfolgt. Gemäß den Vorschriften der Aquakulturrichtlinie bedarf es auch im Falle von Zierfischhandlungen und Gartenteichen der Meldung und der Durchführung von Mindestbekämpfungsmaßnahmen beim KHV-Nachweis in solchen Tierhaltungen. Dies erfolgt trotz der Tatsache, dass diese Tierhaltungen weder als genehmigungs- noch registrierungspflichtig im Sinne der FischSeuchV gelten und keine Verpflichtung zur Durchführung von Eigenkontrollmaßnahmen haben. Nach Informationen, die dem LAVES vorliegen, erfolgen diese Meldungen in anderen Ländern offensichtlich weniger konsequent.

Die Auswertung der TSN©-Daten im Rahmen dieser Studie zeigt jedoch, dass die Zahl der amtlichen KHV-Feststellungen bei Koikarpfen zwischen 2007 und 2009 deutlich rückläufig ist. Als Ursache für diesen Rückgang kann möglicherweise die zunehmende Sensibilisierung der Zierfischhändler und der Gartenteichbesitzer für das Thema KHV verantwortlich gemacht werden. Der Zentralverband Zoologischer Fachbetriebe empfiehlt seinen Mitgliedern bereits seit einigen Jahren im Rahmen einer Selbstverpflichtung, regelmäßig Stichprobenuntersuchungen auf KHV in zugekauften Koikarpfen-Populationen durchführen zu lassen. Eine Vielzahl dieser Mitglieder setzt diese Empfehlung auch um. Diese Zukaufsuntersuchungen sind insbesondere für Großhändler, die Koikarpfen auch aus Drittländern einführen, von großer Bedeutung. Diese Zukaufsuntersuchungen werden jedoch auch vor dem Hintergrund der Produkthaftung regelmäßig durchgeführt. Auf der anderen Seite kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass Betreiber von nicht genehmigungs- oder registrierungspflichtigen Zierfischhaltungen in Kenntnis der möglichen Folgen nach KHV-Feststellung sehr zurückhaltend sind in Bezug auf den Umgang mit erhöhten Mortalitäten in ihren Beständen. Es ist anzuzweifeln, dass in jedem Verdachtsfall Veterinäre immer konsultiert werden bzw. Meldungen an die zuständigen Behörden jederzeit erfolgen. Ferner liegen dem LAVES Hinweise vor, dass bestimmte gewerbliche Zierfischhandlungen vor dem Hintergrund der KHV-Problematik keine Koikarpfen im Sortiment mehr anbieten. Demnach können die Gründe des Rückgangs der KHV-Feststellungen bei Koikarpfen nicht gesichert ermittelt werden.

Der rückläufige Trend der jährlichen KHV-Inzidenz kann für Nutzkarpfenbestände in Deutschland nicht bestätigt werden. Die jährliche KHV-Inzidenz in deutschen Karpfenteichwirtschaften hat sich zwischen 2007 und 2009 kaum verändert. Sie ist jedoch im Vergleich zu der Inzidenz des KHV bei Koikarpfen deutlich geringer. Insgesamt 85,1 % aller amtlichen KHV-Feststellungen zwischen 2006 und 2009 erfolgten in Koikarpfenbeständen. In dem Zusammenhang sei anzumerken, dass die Tatsache, dass gewerbsmäßige Zierfischhaltungen in der Regel nicht von der Genehmigungspflicht gemäß FischSeuchV betroffen sind und daher nicht tiergesundheitlich und amtlich überwacht werden müssen. Trotzdem kann von solchen Anlagen eine Gefahr für die Nutzfischhaltung ausgehen, da die Nutzfisch- und Zierfischhaltung durchaus Schnittstellen aufweisen. So werden z. B. Gartenteichzierfische durchaus in Betrieben kultiviert, die gleichzeitig auch Nutzfische in den Verkehr bringen. Die KHV-Bekämpfung wird demnach durch die Tatsache, dass der Zierfischhandel nicht amtlich überwacht wird, erschwert. Dass eine Vielzahl der KHV-Nachweise in Privathaltungen erfolgt, muss im Hinblick auf die KHV-Bekämpfung ebenfalls als problematisch gewertet werden. Auch von solchen Anlagen kann eine Gefahr für die Nutzkarpfenwirtschaft ausgehen, z. B. wenn Fische unzulässigerweise ausgesetzt werden. Darüber hinaus konnte im Rahmen der Auswertung von TSN©-Daten ermittelt werden, dass bei einigen KHV-Ausbrüchen die Produktionsbetriebe auch über eine Privathaltung (Gartenteich) verfügten. Vor dem Hintergrund wird deutlich, dass eine klare Trennung der Nutzkarpfen- und Zierkarpfenhaltung von großer Wichtigkeit ist.

In Niedersachsen wurde das KHV bis einschließlich 2009 nicht in Nutzkarpfenpopulationen nachgewiesen. Es erfolgte jedoch jeweils eine Feststellung bei einem Nutzkarpfen in einem Gartenteich und bei einem Nutzkarpfen in einer Speisefischhälterung.

Erwartungsgemäß konnte nach Auswertung der epidemiologischen Erhebungen im TSN© festgestellt werden, dass der Zukauf bei der Verschleppung des KHV insbesondere bei Koikarpfen relativ häufig als gesicherter Einschleppungsweg ermittelt werden konnte. Im Zierfischhandel werden Fische zwangsläufig häufig und immer lebend verbracht. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass die gesicherten Aussagen in Bezug auf epidemiologische Verbindungen zu Herkunftsbeständen nur aufgrund von KHV-Feststellungen in diesen Beständen erfolgen konnten.

Eine epidemiologische Verbindung kann aufgrund der fehlenden Einzelmarkierung von Fischen und der Tatsache, dass molekularepidemiologische Untersuchungen im Falle des KHV noch nicht Ziel führend sind, nie mit 100 %iger Sicherheit bestätigt werden. In dem Zusammenhang muss auch die fehlende Verpflichtung zur Buchführung gemäß der FischSeuchV für nicht genehmigungs- und registrierungspflichtige Fischhaltungen als kritisch gewertet werden.

Die Auswertung der epidemiologischen TSN©-Daten unter Einbeziehung von Daten des Deutschen Wetterdienstes (siehe Abbildung 4.19) bestätigt eindeutig die temperaturabhängige Inzidenz von KHV-Ausbrüchen. Bei KHV-Ausbrüchen, die bei einer durchschnittlichen Monatslufttemperatur unter 10 °C festgestellt wurden, handelte es sich fast ausnahmslos um Nachweise bei Koikarpfen, die u. a. auch in geschlossenen Systemen gehalten, deren Wassertemperatur unabhängig von der Lufttemperatur ist.

Eine große Zahl von KHV-Ausbrüchen (33,8 %) wurde mit Stand vom 31.12.2009 noch nicht aufgehoben. Diese Bestände (189) galten zum 31.12.2009 als infiziert. Vor allem in vielen Privathaltungen erfolgte keine Sanierung nach KHV-Feststellung. Die Tötung der Fische wird nicht angeordnet. Auch aus emotionalen Gründen entscheiden sich viele Gartenteichbesitzer dafür, die überlebenden Fische nicht zu töten. Mit der Maßnahme der Sperre können diese Tierhalter gut leben, da sie im Normalfall ohnehin keine Lebendfische abgeben. Vor dem Hintergrund der Eigenschaft von Herpesviren, dass diese nach erfolgter Infektion lebenslang latent oder persistent vorhanden sind (HAENEN et al., 2004; ST-HILAIRE et al., 2005; MEYER, 2007), geht von solchen Tierhaltungen bei nicht erfolgter Sanierung eine dauerhafte Gefahr aus.

FENEIS et al. (2009) gehen auf Basis ihrer Untersuchungen davon aus, dass in vielen bayerischen Teichwirtschaften bereits eine KHV-Durchseuchung vorliegt. In dem Zusammenhang und aufgrund der großen Anzahl nicht aufgehobener Feststellungen der KHV-Infektion bedarf es unbedingt der weiteren Untersuchungen zum Status der KHV-Seroprävalenz in Deutschland, um eine Aussage zu den künftigen Aussichten einer staatlichen Bekämpfung dieser Fischseuche machen zu können. FENEIS et al. (2009) stellen die Anzeigepflicht und damit die Notwendigkeit der staatlichen KHV-Bekämpfung in Frage.

Aus dieser Studie kann geschlussfolgert werden, dass die zentrale Erfassung von epidemiologischen Daten zu Ausbrüchen anzeigepflichtiger Fischseuchen ein gutes Instrument zum Zwecke der Fischseuchenbekämpfung sein kann. Aufgrund der Besonderheiten der Aquakultur im Vergleich zu anderen Nutztierhaltungssystemen bedarf es jedoch unbedingt der Anpassung der epidemiologischen Datenerfassung in der Tierseuchendatenbank TSN©. Darüber hinaus bedarf es der Strukturierung der Eingabemöglichkeiten epidemiologischer Daten. Da die Daten seitens der zuständigen Behörden der kommunalen Veterinärämter dezentral eingegeben werden, müssen die Eingabemöglichkeiten so gestaltet werden, dass eine eindeutige Auswertung möglich ist, um statistische Aussagen treffen zu können. Die Auswertung wird dadurch erschwert, dass pro Seuchenobjekt mehrere Datensätze z. B. zum vermuteten Einschleppungsweg oder zur Produktionsrichtung vorhanden sein können. Darüber hinaus sollte die Meldung der epidemiologischen Daten in der Regel innerhalb von 24 Stunden nach amtlicher Seuchen- oder Seuchenverdachtsfeststellung erfolgen. Eine spätere Aktualisierung der Daten findet häufig nicht statt. In dem Zusammenhang wäre es sinnvoll, im TSN© eine Routine zu etablieren, die sicherstellt, dass spätestens bei der Eingabe der Seuchenaufhebung die zuständige Behörde aufgefordert wird, die epidemiologischen Daten zu aktualisieren. Nachträgliche Änderungen sollten jedoch nicht als neue Datensätze innerhalb eines Seuchenobjektes erscheinen, sondern sind in die entsprechend bestehenden Datensätze einzufügen. Zu epidemiologischen Zwecken ist es ferner unerlässlich, dass nicht nur die gehaltenen Fischarten zu erfassen sind, sondern auch die Fischart, bei der die Seuche tatsächlich diagnostiziert wurde, erhoben werden muss. Diese Notwendigkeit trifft auch für die Produktionsform zu. Für einige Seuchenobjekte wurde z. B. in zwei Datensätzen angegeben, dass es sich dabei um einen Fischproduktionsbetrieb und um eine Privathaltung handelte. Es konnte jedoch aus der Datenstruktur nicht sicher ermittelt werden, ob der Nachweis im Produktionsbetrieb oder in der Privathaltung (Gartenteich) erfolgte.

Eine wichtige Erkenntnis im Hinblick auf die Epidemiologie von Fischseuchen ist, dass die einzigartige Produktionsform Aquakultur, die besonderen Übertragungswege von Fischseuchen, die Latenz von Herpesviren, stumme Verläufe von IHN-Infektionen, die fehlenden Verpflichtungen zur Tiergesundheitsüberwachung und Buchführung gemäß FischSeuchV für den Zierfischhandel sowie die fehlenden

Einzelmarkierungsmöglichkeiten von Fischen epidemiologische Ermittlungen im Seuchenfall erschweren. Vor dem Hintergrund ist es unerlässlich, dass die Halter von Fischen in Aquakultur intensiv über die Notwendigkeit einer Transparenz und einer zweckdienlichen Buchführung hingewiesen werden.

Epidemiologische Untersuchungen im Fischseuchenfall sind mit einem großen Aufwand für die zuständigen Behörden verbunden. In dem Zusammenhang und aufgrund der Komplexität epidemiologischer Nachforschungen im Falle von Fischseuchen sollten die zuständigen Behörden bei den gemäß der FischSeuchV vorgeschriebenen epidemiologischen Untersuchungen unbedingt fachlich unterstützt werden. Molekularepidemiologische Untersuchungen sollten unbedingt durchgeführt werden, um Verwandtschaften und mögliche Übertragungswege zu bestätigen.

5.4 Zum Potenzial der Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung und des epidemiologischen Status quo

Trotz der rasanten globalen Entwicklung der Aquakulturwirtschaft kann dieser Trend für Deutschland und für Niedersachsen nicht bestätigt werden. Als Gründe für die zurückhaltende Entwicklung der Aquakulturwirtschaft in Deutschland und in Niedersachsen können u. a. umwelt-, tierschutz-, lebensmittel- oder auch tierseuchenrechtliche Auflagen angeführt werden, die das Wachstum dieser Produktionsform nach Meinung vieler Tierhalter hemmen. Mit dieser Auffassung wurde der Staatliche Fischseuchenbekämpfungsdienst Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst und wird der Fachbereich Fischseuchenbekämpfung der Task-Force Veterinärwesen des LAVES im Rahmen seiner Aktivitäten häufig konfrontiert. Es trifft zu, dass die Ausübung einer Tätigkeit in Aquakultur mit vielen Auflagen verbunden ist, und dass diese Auflagen im Laufe der vergangenen Jahrzehnte strenger geworden sind (LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN, 2009c). Trotz der Auflagen und anderer Hemmnisse sollten Anstrengungen unternommen werden, die Weiterentwicklung bestehender Aquakulturbetriebe unter Wahrung der traditionellen Produktionsform zu fördern. Finanzielle Möglichkeiten dazu bietet die Verordnung (EG) Nr. 1198/2006. Diese sollten jedoch von den Tierhaltern auch in Anspruch genommen werden, zumal weitere Möglichkeiten zur Förderung von Aquakulturprojekten in Niedersachsen kaum gegeben sind. Anders als in einigen anderen Bundesländern wird in Niedersachsen bei der Ausstellung von Fischereischeinen keine Fischereiabgabe erhoben, die in den Bundesländern, wo sie erhoben wird, der Förderung der Fischerei dient. Ebenso sollten Projekte gefördert werden, bei denen neue Aquakulturanlagen etabliert werden sollen, sofern diese Projekte nachweislich einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung der Aquakultur in Niedersachsen leisten können. In dem Zusammenhang und vor dem Hintergrund der Seuchenentwicklung in Verbindung mit der Fischseuchengesetzgebung sind insbesondere Vorhaben, bei denen eine Unabhängigkeit der Wasserversorgung von Oberflächengewässern erfolgt, von großer Bedeutung. Im Idealfall erfolgt der Ablauf des Produktionswassers ebenfalls ohne direkte Verbindung zu natürlichen Gewässern (z. B. Kanalisation) oder nach geeigneter Wasseraufbereitung.

Eine konsequente Umsetzung der FischSeuchV wird langfristig mitunter eine Veränderung der Betriebsstruktur zur Folge haben können, bei der es zur Spezialisierung der Aquakulturbetriebe in Bezug auf die Produktionsrichtung kommt. Insbesondere aufgrund der Vorschriften der FischSeuchV kann künftig damit gerechnet werden, dass immer weniger Betriebe Lebendfische abgeben und sich ausschließlich auf die Produktion von Lebensmittelerzeugnissen aus Aquakultur spezialisieren.

Diese Entwicklung kann aber auch als Chance für die Aquakultur in Niedersachsen verstanden werden. Idealerweise sollten alle Satzfisch produzierende Betriebe den Gesundheitsstatus „Kategorie I“ haben. Mit der Produktion von Satzfischen ausschließlich in solchen für seuchenfrei erklärten Anlagen wird das Risiko der Ver- und Einschleppung von Seuchen minimiert und die langfristigen Aussichten auf eine erfolgreiche Ausmerzung anzeigepflichtiger Fischseuchen in der Fläche des Bundeslandes Niedersachsen verbessert. Im Zuge dieser Entwicklung ist davon auszugehen, dass künftig nur Anlagen ab einer bestimmten Betriebsgröße in der Lage sein werden, Besatzfische in den Verkehr zu bringen, da diese Tätigkeit mit risikoorientierten, kostenpflichtigen Eigenkontrolluntersuchungen verbunden ist. Im Rahmen dieses Eigenkontrollmechanismus sind die Bestände in Abhängigkeit vom Risikoniveau bis zu dreimal jährlich tiergesundheitslich zu überprüfen. Für viele kleinere Nebenerwerbsbetriebe, Vereinsanlagen und Hobbyhaltungen werden diese Maßnahmen nicht zu leisten sein. Aus Sicht der Fischseuchenbekämpfung kann diese Situation positiv bewertet werden, da insbesondere Hobbyhaltungen kaum zu überwachen sind. Es fehlt jedoch ein Kontrollmechanismus, mit dem sichergestellt werden kann, dass Fische aus nicht genehmigten Anlagen als Besatzfische in den Verkehr gebracht werden. Eine verpflichtende Einzelmarkierung ist bei diesen Tieren in der Praxis nicht realisierbar. Hinzu kommt, dass eine Gesundheitsbescheinigung beim nationalen und innergemeinschaftlichen Inverkehrbringen nur dann mitgeführt werden muss, wenn Betriebe mit dem Gesundheitsstatus „Kategorie I“ (seuchenfrei), „Kategorie II“ (Überwachungsprogramm) oder „Kategorie IV“ (Tilgungsprogramm) mit Fischen beliefert werden. Demnach würde erst dann ein unzulässiges Verbringen im Rahmen der amtlichen Prüfung der Buchführung festgestellt werden können, oder wenn der betreffende Betrieb als Kontaktbestand im Zuge epidemiologischer Nachforschungen nach Seuchenfall ermittelt wird.

Es sei an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen, dass eine weitgehende Spezialisierung die traditionelle Teichwirtschaft hierzulande gefährden kann. Die europäischen Fischseuchenbekämpfungsbestimmungen und die Strategien zur nachhaltigen Entwicklung der Aquakultur zielen unverkennbar auf intensive und spezialisierte Produktionsformen der Aquakultur ab, die auch als industriemäßige Aquakulturproduktion bezeichnet werden können. In keinem anderen Land der EU sind so viele Aquakulturbetriebe erfasst bzw. vorhanden wie in Deutschland (OLESEN & NICOLAJSEN, 2009). Trotzdem befinden sich die Aquakulturproduktionszahlen für Deutschland nur im europäischen Mittelmaß. Als Grund dafür gilt, dass viele dieser erfassten und traditionell bewirtschafteten Aquakulturbetriebe in Neben- oder Zuerwerb bzw. als Hobbyhaltungen betrieben werden. Im Rahmen dieser Studie konnte auch für Niedersachsen festgestellt werden, dass neben wenigen größeren Haupterwerbsbetrieben viele klein strukturierte Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe, Vereinsanlagen und Hobbyhaltungen nicht nur Lebensmittelerzeugnisse aus Aquakultur, sondern auch Besatzfische in den Verkehr bringen. Diese Anlagen bedürfen unabhängig von ihrer Größe künftig der kostenpflichtigen Eigenkontrollmaßnahmen durch qualifizierte Dienste. Wie bereits erwähnt wurde, ist es zweifelhaft, ob diese Betriebe sich eine konsequente Umsetzung der Vorschriften in Verbindung mit der Aquakulturrichtlinie überhaupt leisten können. Gefährdet sind v. a. klein strukturierte Betriebe, die vom Satzfish- bzw. Lebendfishverkauf abhängig sind. In dem Zusammenhang sind als Beispiel karpfenteichwirtschaftliche Betriebe in Bayern zu nennen, von denen es nach Angaben von FICHTNER et al. (2009) etwa 3.000 und nach Angaben des STATISTISCHEN BUNDESAMTS (2005) ca. 2.400 gibt, und die häufig vom Satzfishverkauf abhängig sind. BRÄMICK (2009) gibt an, dass zwei Drittel aller Neben- und Zuerwerbsbetriebe der Karpfenteichwirtschaft in Bayern situiert sind. Diese Betriebe prägen das Bild großer Regionen im Freistaat Bayern. Ohne Bewirtschaftung dieser Anlagen ist die dortige Kulturlandschaft erheblich gefährdet. In Niedersachsen gibt es nur wenig größere karpfenteichwirtschaftliche Betriebe, die jedoch das Landschaftsbild ebenfalls prägen.

Als Ergebnis dieser Studie konnte auf Basis der Erfassungsergebnisse der Umfrage zur Risikobewertung und der praktischen Erfahrungen des Fachbereiches Fischseuchenbekämpfung des LAVES u. a. ferner festgestellt werden, dass der Biosicherheitsstatus in vielen niedersächsischen Aquakulturbetrieben als subopti-

mal bzw. unzureichend zu bestimmen war. Ebenso bedarf es unbedingt der Optimierung des Betriebsmanagements und der Dokumentation. Eine ordnungsgemäße Buchführung ist für die Durchführung epidemiologischer Ermittlungen im etwaigen Seuchenfall unabdingbar. Gemäß der FischSeuchV besteht sowohl für genehmigungspflichtige als auch für registrierungspflichtige Aquakulturbetriebe eine Buchführungsverpflichtung, bei der Angaben zu den Zugängen, Abgängen und der festgestellten Mortalität von Tieren aus Aquakultur zu dokumentieren sind. Den Ergebnissen der Umfrage zur Risikobewertung war darüber hinaus zu entnehmen, dass mehrere Anlagen tierärztlich nicht betreut werden, obwohl sie Lebendfische in Verkehr bringen. In dem Zusammenhang bedarf es der Anstrengungen der niedersächsischen Tierhalter zur Verbesserung des Biosicherheitsstatus und des Betriebsmanagements. Darüber hinaus muss die tierärztliche Betreuungssituation in Niedersachsen, aber auch in Deutschland verbessert werden. Es gibt hierzulande unzureichend Institutionen, wie z. B. Fischgesundheitsdienste sowie niedergelassene Tierärztinnen und Tierärzte, die als qualifizierte Dienste gelten und im Auftrag der Tierhalter Eigenkontrolluntersuchungen gemäß den Vorschriften der FischSeuchV durchführen können (BTK AUSSCHUSS FISCH, 2010). In dem Zusammenhang bedarf es unbedingt der Förderung und Verbesserung der Ausbildung bzw. Fortbildung von Tierärztinnen und Tierärzten und anderen Experten für Wassertiergesundheit, um den Anforderungen der FischSeuchV gerecht zu werden.

Vor dem Hintergrund der Seuchenentwicklung in Niedersachsen und der Vorschriften der Fischseuchengesetzgebung bedarf es nach Erkenntnis dieser Studie unbedingt der Bewusstseinsverbesserung der Tierhalter in Bezug auf die Einschleppung von Fischseuchen. Fische sollten ausschließlich aus Betrieben zugekauft werden, die konsequent gemäß den Bestimmungen der Aquakulturrichtlinie Eigenkontrollmaßnahmen durchführen und überwacht werden. Das Risiko der Einschleppung von Seuchenerregern wird minimiert, wenn Besatzfische ausschließlich aus in Bezug auf bestimmte gelistete Krankheiten für seuchenfrei erklärten Anlagen zugekauft werden. Sofern Fische aus anderen Mitgliedstaaten der EU zugekauft werden, sollten diese möglichst aus seuchenfreien Mitgliedstaaten, Zonen oder Kompartimenten stammen. Auch wenn die Mitführung einer Gesundheitsbescheinigung bei innergemeinschaftlichen Verbringen im Regelfall nicht erforderlich ist, kann der Tierhalter darauf bestehen, dass eine entsprechendes Zertifikat bzw. eine Beschei-

nigung, aus der die Herkunft hervorgeht im Original mitgeführt wird. Damit wird die Sicherheit erhöht, dass die Fische tatsächlich aus dem Herkunftsbetrieb stammen und nicht an anderer Stelle aufgeladen wurden. In dem Zusammenhang sei angeführt, dass insbesondere der gewerbsmäßige Handel mit Lebendfischen ein großes Risiko in Bezug auf die Verschleppung von Fischseuchenerregern darstellt. Sofern Fische über den gewerbsmäßigen Handel zugekauft werden, müssen die Tierhalter bei den Transporteuren unbedingt eine Transparenz und Nachweissicherheit über die Herkunft der zugekauften Fische einfordern. Darüber hinaus sollten die Transporteure im Rahmen der bestehenden Vorschriften und Möglichkeiten intensiv überwacht werden.

Zur Bewusstseinsverbesserung der Tierhalter bedarf es seitens der Behörden der Aufklärung und Sensibilisierung der niedersächsischen Aquakulturbetreiber in Bezug auf die Vorschriften der Fischseuchenbekämpfung und v. a. im Hinblick auf die Folgen einer Seuchenfeststellung. In dem Zusammenhang ist eine konsequente Durchführung der amtlichen Überwachung von großer Bedeutung. Diese Maßnahme sollte nicht nur der Überwachung der betrieblichen Verpflichtungen dienen, sondern auch zur Sensibilisierung und Aufklärung beitragen. Die Behörden können dabei in Niedersachsen z. B. durch das LAVES fachlich unterstützt werden. Weitere Aufklärungsarbeit erfolgt auch künftig im Rahmen von Fachveranstaltungen der Berufs- und Interessenverbände, wie z. B. der Landesfischereiverband Niedersachsen und der Angelfischereiverbände.

Die Etablierung neuer Aquakultursysteme, wie z. B. Kreislaufanlagen in geschlossenen Gebäuden oder Teilkreislaufanlagen zur Salmonidenproduktion, bei denen das Risiko der Einschleppung und ggf. auch Ausbreitung von Seuchenerregern über das Wasser minimiert wird, kann für die künftige Entwicklung der Aquakultur in Niedersachsen von zunehmender Bedeutung sein. Das Risiko, das von solchen Betrieben ausgehen kann, wird insbesondere dann minimiert, wenn keine für anzeigepflichtige Fischseuchen empfänglichen Arten gehalten werden. Nach den Vorschriften der Aquakulturrichtlinie und der Entscheidung 2008/896/EG sind Anlagen, in denen z. B. Aale oder Europäische Welse gehalten werden, grundsätzlich mit einem geringen Risikoniveau einzustufen. Weitere Vorteile von Kreislaufanlagen, wie z. B. die günstige Energieausnutzung und in dem Zusammenhang v. a. die mögliche Anbindung an Biogasanlagen, wurden von WEDEKIND (2008) be-

schrieben. Andererseits ist das Betreiben von hoch technisierten Kreislaufsystemen mit einem hohen Kapitalbedarf verbunden. Außerdem konnten in der Vergangenheit häufig Vermarktungsprobleme festgestellt werden (WEDEKIND, 2008). Der wirtschaftliche Erfolg von Kreislaufanlagen ist zudem mit hohen technischen und krankheitshygienischen Risiken verbunden (LUKOWICZ, 1998). Für die Weiterentwicklung der Kreislaufaquakultur bedarf es daher der intensiven fachlichen Begleitung solcher Projekte und der Anpassung der Ausbildung von Fischwirten an die neuen Produktionsformen.

Vor dem Hintergrund der globalen Entwicklung der Aquakultur und der Strategievorgaben der Europäischen Kommission zur nachhaltigen Entwicklung der europäischen Aquakultur bedarf es der intensiveren Förderung der hiesigen Aquakulturwirtschaft. Der Föderalismus sollte die Konkurrenzfähigkeit der deutschen Aquakulturwirtschaft nicht nachteilig beeinträchtigen. Es bedarf unbedingt der einheitlichen Umsetzung von Vorschriften zur Fischseuchenbekämpfung innerhalb Deutschlands. Das trifft auch auf andere Rechtsvorschriften zu, die Einfluss auf die Entwicklung der Aquakultur haben können. Die Berufsverbände sollten unbedingt Anstrengungen unternehmen, die zur nachhaltigen Verbesserung der Lobby dieser Produktionsform in Deutschland führen.

Zusammengefasst hängt das künftige Potenzial der niedersächsischen Aquakultur vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung insbesondere von den Bemühungen der Fischhalter zur Optimierung der Biosicherheit und des Betriebsmanagements sowie vom sicheren Lebendfischzukauf ab. Eine Verbesserung des Hygienemanagements wirkt sich zwangsläufig positiv auf den allgemeinen Tiergesundheitsstatus und auf die Qualität der Erzeugnisse aus und ist daher auch aus betriebswirtschaftlicher Sicht von großer Bedeutung. Darüber hinaus bedarf es der konsequenten tiergesundheitlicher Überwachung von Anlagen, die Lebendfische als Besatztiere abgeben. Ferner sollten Betriebe, die keine Lebendfische abgeben und lediglich der Registrierung bedürfen trotzdem Sorge dafür tragen, dass ihre Besatzfische ausschließlich aus tiergesundheitlich überwachten und möglichst aus für seuchenfrei erklärten Beständen zugekauft werden. Eine Zusammenarbeit von Aquakulturbetrieben, z. B. durch gemeinsamen Futtereinkauf, durch gemeinsame Vermarktung oder durch jeweilige Spezialisierung als Satzfish- oder Mastbetrieb,

kann die Konkurrenzfähigkeit niedersächsischer Aquakulturbetriebe langfristig verbessern.

Die regionale Urproduktion gesunder und lebensmittelrechtlich unbedenklicher Aquakulturerzeugnisse unter Wahrung tierschutzrechtlicher Vorschriften kann sich zukünftig in Niedersachsen sowohl in traditionellen teichwirtschaftlichen Betrieben als auch in technischen Intensivanlagen positiv entwickeln, wenn die Tierhalter gemeinsam Anstrengungen zur Optimierung der Betriebshygiene und des Betriebsmanagements sowie zur Minimierung des Risikos der Erregereinschleppung unternehmen. Es müssen aber auch politische bzw. behördliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Weiterentwicklung der Aquakultur ermöglichen und fördern.

6 Zusammenfassung

Dirk Willem Kleingeld: Erfassung und Risikoanalyse von niedersächsischen Aquakulturbetrieben vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung

Bei globaler Betrachtung ist kein Sektor innerhalb der Nahrungsproduktionswirtschaft während der vergangenen vier Jahrzehnte so schnell gewachsen wie die Aquakultur. Diese Entwicklung kann in Deutschland und Niedersachsen nicht beobachtet werden. Aquakultur wird hierzulande insbesondere in klein strukturierten bäuerlichen Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben sowie in Hobby- und Vereinshaltungen betrieben.

Fischseuchen können die Ertragsleistung der Aquakultur in erheblichem Umfang beeinträchtigen. Zum Schutz des Menschen, der Aquakulturtiere und der Produktivität der Aquakulturwirtschaft wurden Vorschriften erlassen, die der Vorbeugung und Bekämpfung anzeigepflichtiger Fischseuchen dienen. Im Zuge der Umsetzung der Aquakulturrichtlinie 2006/88/EG bedarf es u. a. der Genehmigung oder Registrierung von Aquakulturbetrieben, die seitens der zuständigen Behörden möglichst lückenlos zu erfassen sind. Das Risikoniveau genehmigter Aquakulturbetriebe ist festzustellen, um die Überwachungsfrequenz dieser Betriebe zu bestimmen. Deutschland und Niedersachsen gelten als nicht frei in Bezug auf die anzeigepflichtigen Fischseuchen VHS, IHN und KHV-Infektion. Im Hinblick auf die Ausbruchszidenz und die Beeinträchtigung der Produktionserträge haben hierzulande die Salmonidenseuche „VHS“ und die Karpfenseuche „KHV-Infektion“ die größte Bedeutung.

Im Rahmen dieser Studie konnte anhand der Erfassung von Fischhaltungsbetrieben zwischen 2001 und 2008 bestätigt werden, dass die Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen insbesondere von einem hohen Anteil (60,5 %) Hobbyhaltungen geprägt ist. Im Rahmen der Erfassung gaben die Betreiber von 69 (6,0 %) respektive 68 (5,9 %) von insgesamt 1.143 erfassten Fischhaltungen an, im Haupt- bzw. Nebenerwerb tätig zu sein. Die Daten zur Betriebsstruktur bestätigen, dass in Niedersachsen Tätigkeiten der Aquakultur fast ausschließlich in klein strukturierten bäuerlichen Betrieben nachgegangen werden. Die Art der Durchführung der Erfassung lässt jedoch statistische Aussagen zur Entwicklung und zum Stand der Aquakultur nicht zu. Es wurden im Vergleich zu der Erfassung von niedersächsischen

Fischhaltungsbetrieben zwischen 1983 und 1995 deutlich weniger Betriebe erfasst; daher muss von einer Untererfassung ausgegangen werden. Als möglicher Grund für die Untererfassung kann die zunehmende Zurückhaltung der Tierhalter in Bezug auf die Forderung der umfassenden Transparenz in Betracht gezogen werden. Eine einheitliche Regelung und Methodik zur Erfassung von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen gemäß den Vorschriften Fischseuchenverordnung vom 24.11.2008 ist unabdingbar. Die Rahmenbedingungen dafür wurden auf Basis von Erkenntnissen dieser Studie bereits geschaffen.

Die Entscheidung 2008/896/EG bietet den zuständigen Behörden ein vereinfachtes Verfahren zur Abschätzung des Risikoniveaus, bei dem die Risikobewertung nicht linear, sondern mittels Gruppeneinstufung erfolgt. Im Rahmen dieser Studie wurde ein lineares Rechenmodell zur Ermittlung des Risikoniveaus von Aquakulturbetrieben entwickelt. Insgesamt 75 niedersächsische Aquakulturbetriebe haben sich an der Erhebung von Daten zur Risikobewertung mit Hilfe dieses Rechenmodells beteiligt. Unter Verwendung dieses Rechenmodells wird das Risikoniveau unter Berücksichtigung unterschiedlicher Gewichtungen der Risikofaktoren linear ermittelt. Es kann geschlussfolgert werden, dass trotz der Komplexität der Risikofaktoren das Rechenmodell in der Praxis einsetzbar ist und im Vergleich zum vereinfachten Verfahren der Entscheidung 2008/896/EG Ergebnisse liefern, die der tatsächlichen Risikolage besser entsprechen. Darüber hinaus ist als Ergebnis dieser Studie eine unterschiedliche Gewichtung des Risikos der Einschleppung und des Risikos der Ausbreitung von Krankheiten bei der Bestimmung des Risikoniveaus zu befürworten. Im Rahmen dieser Studie wurde das Risiko der Einschleppung mit einem 70 %igen und das Risiko der Ausbreitung mit einem 30 %igen Anteil angenommen. Das Rechenmodell zur linearen semi-quantitativen Bestimmung ist flexibel einsetzbar und kann jederzeit neueren Erkenntnissen angepasst werden.

Die Auswertung der Tierseuchendatenbank TSN© hat im Hinblick auf die Fischseuchen VHS, IHN und KHV-Infektion ergeben, dass die jährliche Inzidenz der VHS in Deutschland seit 1995 abgenommen hat, jedoch der relative Anteil in Niedersachsen seit einigen Jahren tendenziell zunimmt. Im Falle der KHV-Infektion werden im weltweiten Vergleich sehr viele Ausbrüche in Deutschland amtlich festgestellt, wobei die Vorschriften zur Meldung von Tierseuchenausbrüchen hierzu auch für Zierfische konsequent umgesetzt werden. Die Zahl der KHV-

Ausbrüche bei Koikarpfen ist seit 2007 deutlich rückläufig, während diese Entwicklung bei Nutzkarpfen nicht bestätigt werden kann. Allerdings ist der Anteil KHV-Befunde bei Nutzkarpfen im Vergleich zu Koikarpfen deutlich geringer. Im Hinblick auf die KHV-Infektion wird die Bekämpfung durch die Tatsache erschwert, dass in der Regel weder Zierfischhandlungen noch Gartenteiche der Eigenkontroll- und Überwachungsverpflichtung gemäß der FischSeuchV unterliegen. Es ist daher von großer Bedeutung, dass eine deutliche Trennung der Nutz- und Zierfischhaltung gesichert wird. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass es bereits zu einer Durchseuchung der Aquakulturbetriebe und der natürlichen Gewässern mit diesem Erreger gekommen ist. Das KHV wurde in Niedersachsen jedoch bis dato nicht in teichwirtschaftlichen Betrieben mit Nutzkarpfenproduktion nachgewiesen. Die IHN wird gemäß Auswertung der TSN©-Daten im Vergleich zu der VHS und der KHV-Infektion in Deutschland und in Niedersachsen deutlich seltener nachgewiesen. Allerdings verlaufen IHN-Infektionen häufig stumm und werden demnach u. U. amtlich nicht festgestellt.

Im Zuge der Auswertung der seitens der zuständigen Behörden erhobenen epidemiologischen Angaben in der Tierseuchendatenbank TSN© konnte festgestellt werden, dass der Einschleppungsweg sehr häufig als unbekannt angegeben wurde. Sofern konkrete Angaben zum gesicherten oder vermuteten Einschleppungsweg gemacht wurden, überwog die Angabe „Zukauf“ deutlich. Als Erkenntnis aus dieser Studie ist v. a. festzustellen, dass die Art der Erfassung epidemiologischer Daten zu Ausbrüchen von Fischseuchen in der Tierseuchendatenbank TSN© der Anpassung an die besonderen Eigenschaften der Produktionsform Aquakultur und der Fischseuchen bedarf, um die statistische Aussagekraft zu verbessern.

Im Hinblick auf das Potenzial der niedersächsischen Aquakulturwirtschaft vor dem Hintergrund der Seuchenentwicklung und der Vorschriften der Fischseuchenbekämpfung kann geschlussfolgert werden, dass die traditionelle und die intensive Aquakulturwirtschaft in Niedersachsen sich nur weiterentwickeln kann, wenn die Tierhalter gemeinsam Anstrengungen zur Optimierung der Betriebshygiene und des Betriebsmanagements sowie zur Minimierung des Risikos der Erregereinschleppung unternehmen. Es müssen aber auch politische bzw. behördliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine Weiterentwicklung der Aquakultur ermöglichen und fördern.

7 Summary

Dirk Willem Kleingeld: Census and risk analysis of Lower Saxony aquaculture production business against the background of fish epizootics legislation

From a global view no sector within the food producing chain has grown so fast as aquaculture production business during the past four decades. However this development can neither be observed for Germany nor for the Federal State of Lower Saxony. In Germany aquaculture production is mainly practised in small-scale hand-craft professional and semi-professional fish farms as well as on hobby and angling association sites.

Fish epizootics may have a severe negative impact on aquaculture production yield. In order to protect humans, aquaculture animals and the productivity of aquaculture governmental instructions have been introduced which aim at the prevention and control of notifiable fish diseases. In the course of the implementation of the Council Directive 2006/88/EC authorisation and registration of aquaculture production business is required. A gapless estimation of all fish farms within the area of responsibility should be achieved. The risk level of all authorised aquaculture production business has to be determined. Germany as well as the Federal State of Lower Saxony are not free of the notifiable fish diseases VHS, IHN and KHVD. With regard to the incidence of outbreaks and the impact on the production yield the salmonid disease VHS and the carp disease KHVD are of greatest importance over here.

Within the scope of this study it could be confirmed by means of a census of fish farms between 2001 and 2008 that aquaculture production business in Lower Saxony is characterised by a large proportion (60,5 %) of hobby sites. 69 (6,0 %) respectively 68 (5,9 %) of the aquaculture production business operators from a total of 1.143 fish production sites indicated that they are operating professional respectively semi-professional farms. Farm structure data confirm that aquaculture business in Lower Saxony is practiced almost exclusively in small-scale hand-craft fish farms. However the method of census carried out by the competent authorities does not allow concrete statistical statements with regard to the development and the state of aquaculture in Lower Saxony. Compared to the census carried out between 1983 and 1995 considerably less data could be gathered now. Therefore an

underestimation of aquaculture production business must be presumed. One of the reasons for this might be some degree of reluctancy of fish farmers with regard to the transparency of their farm data. However in the course of the German Fish Epizootics Control Regulation a uniform regulation and method for estimation of all aquaculture business in Lower Saxony is indispensable. Basic conditions for this have been established based on the knowledge of this study.

The Commission Decision 2008/896/EC provides a simplified method to determine the risk level of aquaculture production business by non-linear risk group classification. Within the scope of this study a risk model has been developed for linear estimation of the risk level. A total of 75 Lower Saxony fish farms have provided data in order to estimate their risk level using this calculation model. Having regard to different weightings of several risk factors the risk level has been calculated in a linear way. It can be concluded that in spite of the complexity of the risk factors this calculation model is well suited for use in practice and that in comparison to the method according to Commission Decision 2008/896/EC the results of this modelling correspond better to the actual risk level. Furthermore as a result of this study a different weighting of the risk of introduction and the risk of spreading of disease must be highly recommended. Within the frame of this study a proportion of 70 % has been assumed for the risk of introduction and a proportion of 30 % has been assumed for the risk spreading of a disease. This linear calculation model is flexible and weightings can be changed whenever it is necessary due to actual knowledge.

The analysis of the animal epizootics database TSN© showed in case of epidemiological data on VHS, IHN and KHVD that the yearly incidence of VHS in Germany decreased since 1995. However the relative proportion of VHS-outbreaks in Lower Saxony tends to increase during the same period of time. In case of KHVD and compared to the world-wide epidemiological data on this disease many outbreaks have been notified in Germany according to the pertinent regulations since 2006. In that context it is important to mention that reporting of KHVD outbreaks in ornamental fish populations is carried out consistently. The incidence of KHVD outbreaks in koi carp populations is descending distinctly since 2007. However this development is not observed for food carp, although the incidence of KHVD-outbreaks in food carp populations is much lower compared to koi carp populations. Control of KHVD is impaired due to the fact that as a rule ornamental fish trade business as well as

garden ponds are not obliged to carry out self-monitoring measures and are not under official surveillance. Therefore it is of great importance to have a clear separation between ornamental fish and food fish aquaculture. Furthermore a high seroprevalence of KHV in carp farms and natural waters cannot be ruled out. However KHVD has not been detected in food carp pond culture in Lower Saxony until now. Compared to VHS and KHVD the salmonid disease IHN shows a much lower incidence in Germany as well as in Lower Saxony. In many cases infections with IHN however tend to show no clinical signs of disease and therefore a high risk of not recognising the disease exists.

The data evaluation of the epidemiological data base TSN© showed that the route of disease introduction could not be confidently determined for most of the VHS, IHN and KHVD outbreaks. Most of the cases where information on the route of disease introduction has been provided were dealing with purchasing live fish. As a result of this study it must be concluded that in case of fish epizootics the method of collecting epidemiological information in the animal epizootics data base TSN© has to be adopted to the special characteristics of aquaculture production business as well as to the special characteristics of fish epizootics in order to allow statistical statements.

Finally with regard to the potential of Lower Saxony aquaculture business in relation with the development of fish epizootics and the existence of fish epizootics regulations it can be concluded that traditional pond fish culture as well as intensive aquaculture may only develop over here if the fish farmer in Lower Saxony make serious joint efforts to optimise biosecurity and farm management and to minimise the risk of introducing diseases. Political and regulatory conditions must be established in order to enable and support the development of aquaculture in Lower Saxony.

8 Literaturverzeichnis

8.1 Buch- und Zeitschriftenquellen

- AHNE, W. (1985): *Argulus foliaceus* L. and *Philometra geometra* L. as mechanical vectors of spring viraemia of carp virus (SVCV). J. Fish Dis., 8, 241 - 242
- BAUR, W. H. & RAPP, J. (2003): *Gesunde Fische*, Blackwell Verlag GmbH, Berlin - Wien
- BERGMANN, S. M.; FICHTNER, D.; SKALL, H. F.; SCHLOTFELDT, H.-J. & OLESEN, N. J. (2003): Age- and weight-dependent susceptibility of rainbow trout *Onchorhynchus mykiss* to isolates of infectious haematopoietic necrosis virus (IHNV) of varying virulence. Dis. Aquatic. Organ., 55, 205 - 210
- BERGMANN, S. M.; RIECHARDT, M.; FICHTNER, D.; LEE, P. & KEMPTER, J. (2010): Investigation on the diagnostic sensitivity of molecular tools used for detection of koi herpesvirus. J. Virol. Meth. 163, 229 - 233
- BERGMANN, S. M.; SCHÜTZE, H.; FISCHER, U.; FICHTNER, D.; RIECHARDT, M.; MEYER, K.; SCHRUDDE, D. & KEMPTER, J. (2009): Detection of koi herpes virus (KHV) genome in apparently healthy fish. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 29 (5), 145 - 152
- BLANCOU, J. (1996). Preface. In: Preventing the spread of aquatic animal diseases. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 1996 15 (2), 377 - 379
- BOHL, M. (1999): Forellenvermehrung und Forellenproduktion. In: BOHL, M., Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. VerlagsUnion Agrar, 216 - 331
- BOOTLAND, L. M. & LEONG, J. C. (1999): Infectious Haematopoietic Necrosis Virus. In: Fish Diseases and Disorders – Volume 3 Viral, Bacterial and Fungal Disorders. Woo, P. T. K. & Bruno, D. W. (eds.). CABI Publishing, 57 - 122
- BRÄMICK, U. (2000): Binnenfischerei. In: Jahresbericht über die Deutsche Fischereiwirtschaft 2000. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- BRÄMICK, U. (2001 - 2004): Binnenfischerei. In: Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft 2001 - 2004, jährlich erschienen. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.)

- BRÄMICK, U. (2005 - 2006): Binnenfischerei. In: Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft 2005 - 2006, jährlich erschienen. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.)
- BREGNBALLE, F. (1981): Kann fiskehejren overføre Egtved virus?. Meddelelse fra Forsøgdambruget, Nr. 64
- BRETZINGER, A. T.; FISCHER-SCHERL, M.; OUMOUNA, R. H. & TRUYEN, U. (1999): Mass mortalities in koi, *Cyprinus carpio*, associated with gill and skin disease. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 19, 182 - 185
- BRÜHANN, W. (1983): Das öffentliche Veterinärwesen. Rechtliche Grundlagen. Verlag Paul Parey – Berlin und Hamburg, 54 - 179
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BMELV, 2009): Ausführungshinweise zur Fischseuchenverordnung. In: Tierseuchenrecht in Deutschland und Europa. Bätza, H.-J. und Jentsch, D. (Hrsg.). R S Schulz, 187. Ergänzungslieferung; B 26.2, 1 - 24.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) UND BUNDESFORSCHUNGSANSTALT (BFA) FÜR VIRUSKRANKHEITEN DER TIERE (2001 - 2004). Tiergesundheitsjahresberichte 2000 – 2003. Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Greifswald-Insel Riems
- BUNDESTIERÄRZTEKAMMER (BTK) AUSSCHUSS FISCHE (2010): Aktuell - Ausschuss für Fische. In: Deutsches Tierärzteblatt 1/2010, 38
- COVELLO, V. T. & MERKHOFFER, M. W. (1993): Risk Assessment Methods. Approaches for Assessing Health and Environmental Risks. Plenum Publishing, New York
- DANNEVIG, B. H. & THORUD, K. E. (1999): Other Viral Diseases and Agents of Cold-water Fish: Infectious Salmon Anaemia, Pancreas Disease and Viral Erythrocytic Necrosis. In: Fish Diseases and Disorders – Volume 3 Viral, Bacterial and Fungal Disorders. Woo, P. T. K. & Bruno, D. W. (eds.). CABI Publishing, 149 - 176

- DEHUS, P. & M. KELLER (1998): Fischerei und Zucht von Flußkrebse. In: Heft 12, 50 Jahre Fischerei in Deutschland, Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen des Verbandes. Verband Deutscher Verwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Nürnberg, 68 - 75
- DISHON, A.; PERELBERG, A.; BISHARA-SHIEBAN, J.; ILOUZE, M.; DAVIDOVICH, M.; WERKER, S. & KOTLER, M. (2005): Detection of carp interstitial nephritis and gill necrosis in fish droppings. *Appl. Environ. Microbiol.* 71, 7285 - 7291
- DUNHAM, R.; MAJUMDAR, K.; HALLERMAN, E.; BARTLEY, D.; MAIR, G.; HULATA, G.; LIU, Z.; PONGTHANA, N.; BAKOS, J.; PENMAN, D.; GUPTA, M.; ROTHLISBERG, P. & HÖRSTGEN-SCHWARK, G. (2001). Review of the status of aquaculture genetics. In: *Aquaculture in The Third Millenium, Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium*. 20 - 25 February 2000, Bangkok, Thailand. Subasinghe, R.P., Bueno, P., Phillips, M.J., Hough, C., McGladdery, C.E., Arthur, J.R. (eds.), NACA, Bangkok and FAO, Rome, 137 – 166
- EFSA (2007): Possible vector species and live stages of susceptible species not transmitting disease as regards certain fish diseases. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare, adopted 11 October 2007. *EFSA Journal* (2007) 584, 1 -163
- EL-MATBOULI, M.; SALEH, M. & SOLIMAN, H. (2007): Detection of cyprinid herpesvirus type 3 in goldfish cohabiting with CyHV-3-infected koi carp. *Vet. Rec.*, 2007
- ENZMANN, P.-J.; BERGMANN, S. M.; SCHÜTZE, H. & FICHTNER, D. (2009): Molekulare Epidemiologie bei IHN und VHS: Übersicht und Nutzen. In: *Der Weg zum gesunden Fisch, Tagungsband der XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAAP*, 8. – 10. Oktober 2008 in Jena. Kleingeld, D. W. & Steinhagen, D. (Hrsg.). 14 - 20
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2009b): Aquakultur und Sicherheit von Fischereierzeugnissen. In: *Bulletin der Europäischen Union*. Bull. EU 4-2009, 47
- FAO (1997): Aquaculture development. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries* (5), 3 - 7

- FAO (2007): The state of world fisheries and aquaculture 2006. Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Rome
- FAO (2009a): World review of fisheries and aquaculture. In: The state of world fisheries and aquaculture 2008. Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Rome, 3 - 84
- FAO (2009b): Foreword. In: The state of world fisheries and aquaculture 2008. Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Rome, iii
- FAO (2009c): Outlook; constraints on growth in the aquaculture sector. In: The state of world fisheries and aquaculture 2008. Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division, FAO, Rome, 153 – 176
- FAO (2009d): Aquaculture production. In: FAO yearbook, fishery and aquaculture statistics, 2007, FAO, Rome, 18 - 31
- FENEIS, B.; SCHEINERT, P.; GELDHAUSER, F & WEDEKIND, H. (2009): KHV-Monitoring in Karpfenteichen Bayerns. Fischer & Teichwirt (11), 414 - 415
- FICHTNER, D. & BERGMANN, S. M. (2009): Koi-Herpesvirus-Infektion. In: Tiergesundheitsjahresbericht 2008. Friedrich-Loeffler-Institut (Hrsg.), 60 - 65
- FICHTNER, D., ENZMANN, P.-J. & BERGMANN, S. M. (2009): Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und Infektiöse Hämato-poetische Nekrose (IHN). In: Tiergesundheitsjahresbericht 2008. Friedrich-Loeffler-Institut (Hrsg.), 101 - 109
- FIJAN, N. (1999): Spring Viraemia of Carp and Other Viral Diseases and Agents of Warm-water Fish. In: Fish Diseases and Disorders – Volume 3 Viral, Bacterial and Fungal Disorders. Woo, P. T. K. & Bruno, D. W. (eds.). CABI Publishing, 177 - 244
- FISCHER, L. (1986 - 1990): Binnenfischerei. In: Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1985/1986 – 1989/1990, jährlich erschienen. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- FISCHERBLATT (2009a): Die kleine Hochsee- und Küstenfischerei Niedersachsens und Bremens im Jahr 2008 – Jahresbericht des Staatlichen Fischereiamtes Bremerhaven. Fischerblatt 4/2009, 12 - 14

- FISCHERBLATT (2009b): Die Fischerei und Fischereiverwaltung Schleswig-Holsteins im Jahre 2008 - Jahresbericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LURR). Fischerblatt 4/2009, 15 - 17
- FISCHMAGAZIN (2009): Frische Shrimps aus einheimischer Erzeugung vom Bauernhof. Fischmagazin 12/2009, 90 - 97
- FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT (FLI), BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR TIERGESUNDHEIT (2005 - 2009). Tiergesundheitsjahresberichte 2004 - 2008. Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald-Insel Riems
- FÜLLNER, G. (2008): Karpfenteichwirtschaft – eine traditionelle und Ressourcen schonende Form der Fischproduktion. In: Ressourcen schonende Fischproduktion. Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V. Lukowicz, M. von & Hilge, V. (Hrsg.), Heft 86, 37 - 56
- GELDDHAUSER, F. & LUKOWICZ, M. von (1998): Karpfenteichwirtschaft. In: Heft 12, 50 Jahre Fischerei in Deutschland, Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen des Verbandes. Verband Deutscher Verwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Nürnberg, 86 - 98
- GEORGIADIS, M.; de BLAS, I.; JENCIC, V.; MORGAN, K., RODGERS, C., HILL, B. & BRUN, E. (2009): An epidemiological database for aquatic animal infectious diseases. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 29 (2), 39 - 46
- HAENEN, O. L. M. & HEDRICK, R. P. (2006): Koi herpesvirus workshop (September 12, 2005). Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 26 (1), 26-37. 2006.
- HAENEN, O. L. M. & OLESEN, N.-J. (2009): Results of global koi herpesvirus questionnaire 2009. In: Abstract book of the 14th EAFP International Conference Diseases of Fish and Shellfish, Prague, September 14 – 19, 2009, 185 - poster print
- HAENEN, O. L. M.; WAY, K.; BERGMANN, S. M. & ARIEL, E. (2004): The emergence of koi herpesvirus and its significance to European aquaculture. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 24, 293 - 307
- HASAN, M. R. (2001): Nutrition and feeding for sustainable aquaculture development in the third millennium. In: Aquaculture in The Third Millenium, Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. 20 -

25 February 2000, Bangkok, Thailand. Subasinghe, R.P., Bueno, P., Phillips, M.J., Hough, C., McGladdery, C.E., Arthur, J.R. (eds.), NACA, Bangkok and FAO, Rome, 192 - 219

HATTENBERGER-BAUDOY, A. M.; DANTON, M.; MERLE, G. & de KINKELIN, P. (1995): Epidemiology of infectious haematopoietic necrosis (IHN) of salmonid fish in France – study of the course of natural infection by combined use of viral examination and seroneutralization test and eradication attempts. *Vet. Res.* 26, 256 - 275

HEDRICK, R. P.; GILAD, O.; YUN, S.; SPANGENBERG, G.; MARTY, R. N.; KEBUS, M.; BERCOVIER, H. & ELDAR, A. (2000): A herpesvirus associated with mass mortality of juvenile and adult koi, a strain of common carp. *J. Aquat. Anim. Health*, 12, 44 - 55

HOFFMANN, J.; GELDHAUSER, F. & GERSTNER, P. (1987): Teichwirtschaft. In: *Der Teichwirt*. Verlag Paul Parey, 11 - 13

HOFFMANN, R. W. (2005): *Fischkrankheiten*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

HÜBNER, A. & STEINHAGEN, D. (2006): Experimentelle Infektion von Karpfen mit dem Koi-Herpesvirus. In: Zusammenfassungen der XI. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAAP, Oktober 2006 in Murten (CH)

JENSEN, M. H. (1963): Preparation of fish tissue cultures for virus research. *Off. Int. Epiz.* 59, 131 - 134

JONSTRUP, S. P.; GRAY, T.; KAHNS, S.; SKALL, H. F.; SNOW, M. & OLESEN, N. J. (2009): Fishpathogens.eu/vhsv: a user friendly viral haemorrhagic septicaemia virus isolate and sequence database. *J. Fish Dis.* (11), 925 - 929

JØRGENSEN, P. E. V. (1992): Recent advances in surveillance and control of viral haemorrhagic septicaemia (VHS) of trout. In: *Proceedings of the OJI International Symposium on Salmonid Diseases*. Kimura, T. (ed.), Hokkaido University Press, Sapporo, Japan, 60 - 71

KEMPTER, J. (2009): Ergebnisse der Kohabitation von SPF-Karpfen mit verschiedenen Fischarten und der häufigsten Plankton- und Benthosfauna als Nachweis der Übertragung von KHV in Teichwirtschaften. Zusammenfassung in:

Der Weg zum gesunden Fisch, Tagungsband der XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAAP, 8. – 10. Oktober 2008 in Jena. Kleingeld, D. W. & Steinhagen, D. (Hrsg.). 54

KLEINGELD, D. W. (2003): Erfassung von Fischhaltungsbetrieben im Bundesland Niedersachsen. In: Fischkrankheiten – Aktuelles aus Wissenschaft und Praxis. EAAP-Schrift zur gemeinsamen Tagung der Deutschen und Österreichischen Sektion der European Association of Fish Pathologists (EAAP) am 30.09. – 02.10.2002 in Mondsee/Österreich. 45 - 45

KLEINGELD, D. W. (2005): Tierschutzaspekte bei der Produktion von Nutzfischen in Aquakultursystemen. Dtsch.Tierärztl.Wschr., 112, 100 - 103

KLEINGELD, D. W. (2009): Fischseuchenbekämpfung und Epidemiologie der Fischseuchen – Praxisbeispiele aus dem Jahr 2008. In: Bericht zum gesundheitlichen Verbraucherschutz 2008 Niedersachsen. Herausgeber: ML, LAVES, NLT, NST (2009), 119 - 121

KLEINGELD, D. W.; BÖTTCHER, K.; FICHTNER, D. & BERGMANN, S. M. (2009a): Koi-Herpesvirus-Infektion – Epidemiologie und Verbreitung in Deutschland. In: Tagung der DVG-Fachgruppe „Tierseuchen“, 23. - 24.06.2009, Berlin. DVG-Verlag (CD)

KLEINGELD, D. W.; RUNGE, M. & SCHÖBEL, S. (2009b): Epidemiologische Erkenntnisse und diagnostische Ergebnisse nach KHV-Feststellung im Zoo-fachhandel. In: Der Weg zum gesunden Fisch, Tagungsband der XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAAP, 8. – 10. Oktober 2008 in Jena. Kleingeld, D. W. & Steinhagen, D. (Hrsg.). 55 - 64

KNÖSCHE, R. (1998). Warmwasserfischproduktion und Kreislaufanlagen. In: Heft 12, 50 Jahre Fischerei in Deutschland, Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen des Verbandes. Verband Deutscher Verwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Nürnberg, 99 - 105

KOCH, W.; BANK, O. & JENS, G. (1982): Entwicklung der Fischerei. In: Fischzucht – Lehrbuch für Züchter und Teichwirte. Verlag Paul Parey, 9 – 11

- KOOPS, H. (1984): Prospects of eel culture in the Federal Republic of Germany. In: Research on aquaculture, H. Rosenthal & S. Sarig (eds.), European Mariculture Society, Special Publication No. 8, 7 - 16
- LAIRD, L. & NEEDHAM, T. (1988): Salmon and trout farming, the farmed salmonids. Ellis Horwood Limited Publishers, 15 – 31
- LECHLEITER, S. & KLEINGELD, D. W. (2005): Krankheiten der Koi und anderer Gartenteichfische. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- LINDENBERG-BESTE, C. (1996): Faktorenanalyse der Produktionsverhältnisse niedersächsischer Teichwirtschaften unter besonderer Berücksichtigung der Höhe und Saisonalität von Krankheitsbescheinigungen. Diplomarbeit im wissenschaftlichen Studiengang an der Universität Göttingen, Fachbereich Agrarwissenschaften
- LUKOWICZ, M. von (2008): Von der extensiven zur intensiven Fischproduktion – ein Überblick. In: Ressourcen schonende Fischproduktion. Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V. Lukowicz, M. von & Hilge, V. (Hrsg.), Heft 86, 3 - 22
- LUKOWICZ, M. von & BRÄMICK, U. (1999): Binnenfischerei. In: Jahresbericht über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1999. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- LUKOWICZ, M. von; GELDHAUSER, F.; JAHN, F.; KLEIN, M. & OBERLE, M. (1995 - 1996): Binnenfischerei. In: Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1994/1995 - 1996, jährlich erschienen. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- LUKOWICZ, M. von & KEIZ, G. (1997 - 1998): Binnenfischerei. In: Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1997 - 1996, jährlich erschienen. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- MEYER, K. (2007): Untersuchungen zur Übertragung von Koi-Herpesvirus-Infektionen durch symptomlose Carrierfische. Inaugural-Dissertation, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
- MURRAY, A. G. & PEELER, E. D. (2005): A framework for understanding the potential for emerging diseases in aquaculture. *Prev. Vet. Med.* 67, 223 - 235

- NARDY, E.; WORTBERG, F.; KUHN, R.; ENZMANN, P.-J. & KRAMER, M. (2009): Erkenntnisse zu IHN-Ausbrüchen im Schwarzwald im Jahr 2006. In: Der Weg zum gesunden Fisch, Tagungsband der XII. Gemeinschaftstagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizer Sektionen der EAAP, 8. – 10. Oktober 2008 in Jena. Kleingeld, D. W. & Steinhagen, D. (Hrsg.). 31 - 36
- NEUKIRCH, M. & STEINHAGEN, D. (2003): Influence of temperature and pH on the infectivity of viruses isolated from koi. In: Book of Abstracts (Poster) 11 th EAAP International Conference – Diseases of Fish and Shellfish, Malta, Sept. 2003
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2005): Niedersachsen 2004 – Das Jahr in Zahlen. Statistisches Monatsheft Niedersachsen 3/2005, 148
- OIDTMANN, B.; CRANE, C.; THRUSH, M.; PEELER, E. & HILL, B. (2009a): A model for risk ranking fish farms to inform disease risk-based surveillance. Poster presented at the Annual Conference of The Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine, London, UK, 1st – 3rd April 2009
- PADBERG, W. & GROSCH, U. A. (1991): Binnenfischerei. In: Jahresbericht über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1990/1991. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- PADBERG, W. & JÜRGENSEN, S. (1992 - 1993): Binnenfischerei. In: Jahresberichte über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1991/1992 - 1992/1993, jährlich erschienen. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- PADBERG, W. & RITTER, S. (1994): Binnenfischerei. In: Jahresbericht über die Deutsche Fischereiwirtschaft 1993/1994. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.)
- PEELER, E. J.; MURRAY, A. G.; THEBAULT, A.; BRUN, E.; GIOVANINNI, A. & THRUSH, M. A. (2007): The application of risk analysis in aquatic animal health management. *Prev. Vet. Med.* 81, 3 - 20
- PERELBERG, A.; SMIRNOV, M.; HUTORAN, M.; DIAMANT, A.; BEJERANO, Y. & KOTLER, M. (2003): Epidemiological description of a new viral disease afflict-

- ing cultured *Cyprinus carpio* in Israel. *Israeli J. Aquaculture (Bamidge)*, 55, 5 - 12
- PETERS, F. & NEUKIRCH, M. (1986): Transmission of soma fish pathogenic viruses by the heron. *Ardea cinerea*. *J. Fish Dis.* 9, 539 - 544
- POZAR, A. & TER HÖFTE, B. B. (2007): *Koi. König der Gartenteiche*. Tetra Verlag
- RENO, P. W. (1999): Infectious Pancreatic Necrosis and Associated Aquatic Birnaviruses. In: *Fish Diseases and Disorders – Volume 3 Viral, Bacterial and Fungal Disorders*. Woo, P. T. K. & Bruno, D. W. (eds.). CABI Publishing, 1 - 56
- ROBERTS, R. J. (1985): Pathophysiologie und systematische Pathologie der Knochenfische. In: *Grundlagen der Fischpathologie*. Schlotfeldt, H.-J. (Hrsg.). Verlag Paul Parey 1985, 64 - 97
- RODGERS, C.; AGUIRRE, E.; ALONSO, M.-C.; ALVAREZ-PELLITERO, P.; ANDREE, K.; BARJA, J.; BORREGO, J.; DE BLAS, I.; DOPAZO, C. P.; FERNANDEZ, P.; FRIAS, N.; PADILLA, D.; PADROS, F.; PEÑALVER, J.; PLANAS, E.; SITJA-BOBADILLA, A.; TAFALLA, C.; ZARZA, C. & FURONES, D. (2009): Definition of a list of fish diseases to aid health management in Spain. In: *Abstract book of the 14th EAFP International Conference Diseases of Fish and Shellfish, Prague, September 14 – 19, 2009*, 448 - poster print
- RÖSCH, R. (1998): Forellenzucht in der BRD. In: *Heft 12, 50 Jahre Fischerei in Deutschland, Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen des Verbandes*. Verband Deutscher Verwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Nürnberg, 60 - 67
- ROJAHN, A. (1979): Bekämpfung von Krankheiten bei Süßwasserfischen. *Berl.Münch.Tierärztl.Wschr.* 91, 463 - 467
- RUCKER, R. R.; WHIPPLE, W. J.; PARVIN, J. R. & EVANS, C. A. (1953): A contagious disease of sockeye salmon possibly of virus origin. *US Fish and Wildlife Service Fisheries Bulletin* 54, 35 - 46
- RÜMMLER, F.; BÜRGER, E.; KUNKE, D. & DONATH, W. (2007): Stand der Entwicklung eines intensiven Teich-in-Teich-Systems. *Fischer & Teichwirt* (10) 2007, 369 - 372

- RUTH, M. (1998): Die Muschelfischerei in Deutschland seit dem zweiten Weltkrieg. In: Heft 12, 50 Jahre Fischerei in Deutschland, Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen des Verbandes. Verband Deutscher Verwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Nürnberg, 142 – 153
- SADLER, J.; MARECAUX, E. & GOODWIN, A. E. (2008): Detection of koi herpesvirus (CyHV-3) in goldfish, *Carassius auratus* (L.), exposed to koi. J. Fish Dis., 31, 71 - 72
- SCHÄPERCLAUS (1990): Fischkrankheiten. Akademie-Verlag Berlin
- SCHLOTTFELDT, H.-J. (1987): Fischgesundheitsdienstliche Bestandsbetreuung in Niedersachsen. Fischer & Teichwirt,(1) 1987, 12 - 15
- SCHLOTTFELDT, H.-J. & ALDERMAN, D.J. (1991): What should I do? A practical guide for the fresh water fish farmer. European Association of Fish Pathologists supplementing Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 4, 1995
- SCHLOTTFELDT, H.-J.; HERBST, J.; ROSENTHAL, H.; ALVARADO, V., STANISLAWSKI, D. & BÖHM, K.-H. (1991): Freshwater fish production and fish diseases in Lower Saxony (Federal Republic of Germany): Fish Health Service experiences. J. Appl. Ichthyol. 7, 26 - 37
- SCHLOTTFELDT, H.-J. & KLEINGELD, D. W. (1992): 1992: Zehn Jahre Fischseuchenbekämpfungsdienst Niedersachsen - siebzehn Jahre Fischgesundheitsdienst. Fischer & Teichwirt (11) 1992, 421 - 424
- SCHLOTTFELDT, H.-J. & KLEINGELD, D. W. (1993): Praxisrelevante Schlaglichter und Ergebnisse aus zehn Jahren Erfahrungen des Niedersächsischen Fischseuchenbekämpfungsdienstes und siebzehn Jahren Fischgesundheitsdienst in Hannover. Tierärztl. Umschau, 48, 230 - 239
- SCHLOTTFELDT, H.-J. & KLEINGELD, D. W. (1996): Fünfzehn Jahre Fischseuchenbekämpfungsdienst Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst. Fischer & Teichwirt (5) 1996, 193 - 198
- SCHLOTTFELDT, H.-J. & LINDENBERG, C. (1988): Erste Auswertungsergebnisse der Erfassung von „Anlagen oder Einrichtungen zur Zucht, Haltung oder Hälterung von Süßwasserfischen“ in Niedersachsen nach der Fischseuchenschutzverordnung. Fischer & Teichwirt (11) 1988, 327 – 328

- SCHULZ, C. (2008): Möglichkeiten der integrierten Aquakultur in marinen Systemen. In: Ressourcen schonende Fischproduktion. Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V. Lukowicz, M. von & Hilge, V. (Hrsg.), Heft 86, 99 - 118
- SCHULZ, C.; HERBST, R.; LANGENSIEPEN, M. & ULRICHS, C. (2005): Herausforderungen einer umweltgerechten Aquakultur. Humboldt Spektrum 1-2005, 42 - 48
- SHIMIZU, T.; YOSHIDA, N.; KASAI, H. & YOSHIMIZU, M.(2006): Survival of koi herpesvirus (KHV) in environmental water. Fish Path., 41 (4), 153-157
- SMAIL, D. A. (1999): Viral Haemorrhagic Septicaemia. In: Fish Diseases and Disorders – Volume 3 Viral, Bacterial and Fungal Disorders. Woo, P. T. K. & Bruno, D. W. (eds.). CABI Publishing, 123 - 148
- SNIEZKO, S. (1974): The effect of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. J. Fish Biol. 6, 197–208
- SORGELOOS, P. (2001): Technologies for sustainable aquaculture development. In: Aquaculture in The Third Millenium, Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. 20 - 25 February 2000, Bangkok, Thailand. Subasinghe, R.P., Bueno, P., Phillips, M.J., Hough, C., McGladdery, C.E., Arthur, J.R. (eds.), NACA, Bangkok and FAO, Rome, 22 – 28
- STÄRK, K. D. C.; REGULA, G.; HERNANDEZ, J.; KNOFF, L.; FUCHS, K.; MORRIS, R. S. & DAVIES, P. (2006): Concepts for risk-based surveillance in the field of veterinary medicine and veterinary public health: Review of current approaches. BMC Health Serv. Res., 6:20
- STEFFENS, W. (1998): Forellenzucht in der DDR. In: Heft 12, 50 Jahre Fischerei in Deutschland, Jubiläumsschrift zum 50-jährigen Bestehen des Verbandes. Verband Deutscher Verwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Nürnberg, 50 - 59
- ST-HILAIRE, S.; BEEVERS, N.; WAY, K.; LE DEUFF, R. M.; MARTIN, P. & JOINER, C. (2005): Reactivation of koi herpesvirus infections in common carp *Cyprinus carpio*. Dis. Aquat. Org., 67, 15 - 23

- TAUTENHAHN, A. (2008): Teilzirkulation in der Forellenteichwirtschaft – der Weg zu einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Betriebsweise. In: Ressourcen schonende Fischproduktion. Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V. Lukowicz, M. von & Hilge, V. (Hrsg.), Heft 86, 57 - 78
- THON, M. (2006): Produktion von Shrimps in Kreislaufanlagen. In: Entwicklungsmöglichkeiten der heimischen Aquakultur. In: Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V. Lukowicz, M. von & Hilge, V. (Hrsg.), Heft 83, 117 - 127.
- VARADI, L.; Szucs, I.; PEKAR, F.; Blokhin, S. & CSAVAS, I. (2001): Aquaculture development trends in Europe. In: Aquaculture in The Third Millenium, Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. 20 - 25 February 2000, Bangkok, Thailand. Subasinghe, R.P., Bueno, P., Phillips, M.J., Hough, C., McGladdery, C.E., Arthur, J.R. (eds.), NACA, Bangkok and FAO, Rome, 397 – 415
- WALTZEK, T. B.; KELLEY, G. O.; STONE, D. M.; WAY, K.; HANSON, L.; FUKADA, H.; HIRONO, I; AOKI, T; DAVISON, A. J. & HEDRICK, R. P. (2005): Koi herpesvirus represents a third cyprinid herpesvirus (CyHV-3) in the family Herpesviridae. J. Gen. Virol., 86, 1659 - 1667
- WEDEKIND, H. (2008): Kreislauftechnologie: Was ist in Deutschland möglich? In: Ressourcen schonende Fischproduktion. Arbeiten des Deutschen Fischerei-Verbandes e. V. Lukowicz, M. von & Hilge, V. (Hrsg.), Heft 86, 79 – 98
- WEDEKIND, H. (2009): Fischzuchtanlagen in Kombination mit Biogaserzeugung – Möglichkeiten und Probleme. In: Internationale Wissenschaftstagung Biogas Science 2009, Band 3, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL, Hrsg.), 603 – 607
- WINGFIELD, W. H.; FREYER, J. L. & PILCHER, K. S. (1969): Properties of the sokey salmon virus (Oregon strain). Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 130, 1055 – 1059
- WORTBERG, F. (2006): Epidemiologische Untersuchungen zur Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS) und Infektiösen Hämato-poetischen Nekrose (IHN) im Südwesten Deutschlands. Inaugural-Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München

ZEPEDA, C.; SALMAN, M. & RUPPANNER, R. (2001): International trade, animal health and veterinary epidemiology: challenges and opportunities.

8.2 Internetquellen und persönliche Mitteilungen

AQUATIC DB (2008): International Database on Aquatic Animal Diseases. OIE Collaborating Centre for Aquatic Animal Diseases
<http://www.collabcen.net/toWeb/aa2.asp>
Besucht am 02.02.2010

ARZBACH, H.-H. (2010): persönliche Mitteilung (25.01.2010)

BRÄMICK, U. (2007): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2006.
http://www.ifb-potsdam.de/aktuelles/binnenfischereibericht_2006.pdf
Besucht am 20.01.2010

BRÄMICK, U. (2008): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2007.
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383466/publicationFile/22422/JahresberichtBinnenfischerei2007.pdf>
Besucht am 20.01.2010

BRÄMICK, U. (2009): Jahresbericht zur Deutschen Binnenfischerei 2008.
<http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/764266/publicationFile/43398/JahresberichtBinnenfischerei2008.pdf>
Besucht am 20.01.2010

DIPNET (2010a): Disease Interactions and Pathogen exchange between farmed and wild aquatic animal populations – an European Network
<http://www.revistaaquatic.com/DIPNET/>
Besucht am 09.02.2010

DIPNET (2010b): Risk assessment and predictive modelling – a review of their application in aquatic animal health
<http://www.revistaaquatic.com/DIPNET/>
Besucht am 09.02.2010

EFSA (2010): Epidemiology of different agents causing disease in aquatic animals: scientific review and database development.
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/37e.htm>
Besucht am 02.02.2010

EUROSTAT (2010): Statistiken, Datenbanksuche

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database

Besucht am 19.01.2010

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002): Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament - Eine Strategie für die nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur. KOM (2002) 511 endgültig

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0511:FIN:DE:PDF>

Besucht am 21.01.2010

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2009a): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat – Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Zukunft für die Aquakultur. Neuer Schwung für die Strategie für die nachhaltige Entwicklung der europäischen Aquakultur. KOM (2009) 162 endgültig

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0162:FIN:DE:PDF>

Besucht am 21.01.2010

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010): Food Safety – From the Farm to the Fork – Register of aquaculture production business and authorised processing establishments.

http://ec.europa.eu/food/animal/liveanimals/aquaculture/register_aquaculture_establishments_en.htm

Besucht am 05.02.2010

EUROPEAN COMMUNITY LABORATORY FOR FISH DISEASES (2010a): Homepage

<http://www.crl-fish.eu/>

Besucht am 01.02.2010

EUROPEAN COMMUNITY LABORATORY FOR FISH DISEASES (2010b): Fish Pathogens

<http://www.fishpathogens.eu/>

Besucht am 30.03.2010

FAO (2008): Aquatic Animal Pathogen and Quarantine Information System (AAP-QIS)

<http://www.aapqis.org/v2/Default.aspx>

Besucht am 02.02.2010

FAO (2010a): Cultured Aquatic Species Information Programme - *Ostrea edulis*.

http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Ostrea_edulis/en

Besucht am 18.01.2010.

FAO (2010b): Aquaculture and Capture Production. Datasets of the Fisheries and Aquaculture Department / FishStat Plus,

<http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en>

Besucht am 19.01.2010

FAO (2010c): Yearbooks of Fishery Statistics, Summary Tables, FAO, Rome

<ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/b-1.pdf>

Besucht am 19.01.2010

FRAMIAN BV (2009a): Definition of data collection needs for aquaculture. Final Report Part 1. Review of the EU aquaculture sector and results of costs and earnings survey

http://ec.europa.eu/fisheries/publications/studies/aquadata_part1_en.pdf

Besucht am 02.02.2010

FRAMIAN BV (2009b): Definition of data collection needs for aquaculture. Final Report Part 2. Feasibility assessment of an on-going data collection scheme for aquaculture

http://ec.europa.eu/fisheries/publications/studies/aquadata_part2_en.pdf

Besucht am 16.03.2010

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT (FLI), BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR TIERGESUNDHEIT (2010). Zentrale Tierseuchendatenbank – TierSeuchen-Nachrichten (TSN).

<https://tsn.fli.bund.de/Default.aspx>

Besucht am 01.02.2010

LANDESREGIERUNG SCHLESWIG-HOLSTEIN (2010): Fischerei

http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/LandFischRaum/04__AgrarberichtStatistik/11__Fischerei/ein__node.html

Besucht am 25.01.2010

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2009a): Fischerzeugung in Kreislaufanlagen

<http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/tier/nav/231/article/11839.html>

Besucht am 26.01.2010

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2009b): Seminar: Der Weg zur eigenen Fischproduktion; persönliche Mitteilung, 13. – 14.11.2009

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN (2009c): Seminar: Der Weg zur eigenen Fischproduktion; Seminarunterlagen, 13. – 14.11.2009

LLUR (2009): Die Fischerei und Fischereiverwaltung Schleswig-Holsteins im Jahre 2008. Jahresbericht des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume.

http://www.schleswig-holstein.de/LLUR/DE/02__Organisation/03__Abteilung3/PDF/Jahresbericht__2008,templateId=raw,property=publicationFile.pdf

Besucht am 25.01.2010

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT – LAVES (2001 - 2006): JAHRESBERICHTE 2001 - 2006

http://www.laves.niedersachsen.de/master/C25031765_N1225_L20_D0_I826.html

Besucht am 01.02.2010

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT – LAVES (2004): Erster Nachweis des Koi-Herpesvirus beim Speisekarpfen in Niedersachsen (2004)

http://www.laves.niedersachsen.de/master/C13658560_N1927301_L20_D0_I826.html

Besucht am 18.03.2010

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT – LAVES (2007 - 2008): VERBRAUCHERSCHUTZBERICHTE 2007 - 2008

http://www.laves.niedersachsen.de/master/C25031765_N1225_L20_D0_I826

.html

Besucht am 01.02.2010

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT – LAVES (2010): Genehmigung und Registrierung von Aquakulturbetrieben in Niedersachsen.

http://www.laves.niedersachsen.de:80/master/C54839630_L20_D0_I826_h1.html

Besucht am 05.02.2010

NIEDERSÄCHSISCHE MUSCHELFISCHER GBR (2010a): Daten.

http://www.muschelfischer.de/fr_mufi.htm

Besucht am 25.01.2010

NIEDERSÄCHSISCHE MUSCHELFISCHER GBR (2010b): Muschelfang.

http://muschelfischer.de/mufi_fang.htm

Besucht am 25.01.2010

OIDTMANN, B. (2010): persönliche Mitteilung (09.02.2010)

OIDTMANN, B. & HILL, B. (2007): Summary of workshop: "Risk factors for disease spread" EAFP conference, Grado, Italy 19 September 07

<http://eafp.org/storage/conference-articles/EAFP%202007%20workshop%20risk%20factors%20for%20disease%20spread.pdf>

Besucht am 09.02.2010

OIDTMANN, B; THRUSH, M.; HILL, B.; DENHAM, K. & PEELER, E. (2009b): National and international biosecurity strategies. International aquaculture biosecurity conference: Practical Approaches for the Prevention, Control, and Eradication of Disease. August 17-18, 2009; Trondheim, Norway

<http://www.iabconference.org/>

Besucht am 09.02.2010

OIE (2009): World Animal Health Information Database (WAHID) - Version: 1.4

<http://www.oie.int/wahis/public.php?page=home>

Besucht am 01.02.2010

OIE (2010a): World organisation for animal health.

http://www.oie.int/eng/en_index.htm

Besucht am 01.02.2010

OIE (2010b): Aquatic Animal Health Code 2009.

http://www.oie.int/eng/normes/fcode/en_sommaire.htm

Besucht am 01.02.2010

OIE (2010c): Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals 2009.

http://www.oie.int/eng/normes/fmanual/A_summry.htm

Besucht am 03.02.2010

OLESEN, N. J. & NICOLAJSEN, N. (2009): Survey & Diagnosis of listed fish diseases in the Europe 2008: results from the questionnaire. 13th Annual Meeting of the National Reference Laboratories for Fish Diseases 26 – 28 May 2009,

http://www.crl-fish.eu/upload/sites/crl-fish/reports/survey/sd_2008_presentation_from_the_13_th_annual_meeting.pdf

Besucht am 26.01.2010

RAP (2008): Registry of Aquatic Pathology. Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (Cefas)

<http://www.aquaticpathology.co.uk/index.aspx>

Besucht am 02.02.2010

STATISTISCHES BUNDESAMT (2005): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Binnenfischereierhebung 2004. Fachserie 3

<https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1016496>

Besucht am 25.01.2010

TSBH (2010): Bundeseinheitliches Tierseuchenbekämpfungshandbuch. Spezieller Teil – Fischseuchen (geschützter Zugang)

<https://tsn.fli.bund.de/Krisenmanagement/TSBH/Index.htm>

Besucht am 02.02.2010

TSN (2010): Tierseuchennachrichten – Zentrale Tierseuchendatenbank (geschützter Zugang)

<https://tsn.fli.bund.de/Default.aspx>
Besucht am 04.02.2010

9 Verzeichnis der zitierten Rechtsvorschriften

9.1 EU-Vorschriften (chronologisch)

Entschließung des Rates vom 12.03.1968 über die gemeinsamen Maßnahmen, die im Veterinärbereich zu ergreifen sind. ABl. C 22 vom 18.3.1968, 18 - 21

Richtlinie des Rates vom 28.01.1991 betreffend die tierseuchenrechtlichen Vorschriften für die Vermarktung von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur (91/67/EWG). ABl. L 46 vom 19.02.1991, 1 - 18

Richtlinie 95/53/EG des Rates vom 24. Juni 1993 zur Festlegung von Mindestmaßnahmen der Gemeinschaft zur Bekämpfung bestimmter Fischseuchen. ABl. L 175 vom 19.07.1993, 23 - 33

Richtlinie 93/54/EWG vom 24. Juni 1993 zur Änderung der Richtlinie 91/67/EWG betreffend die tierseuchenrechtlichen Vorschriften für die Vermarktung von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur. ABl. L 243 vom 19.07.1993, 34 - 37

Richtlinie 95/22/EG des Rates vom 22. Juni 1995 zur Änderung der Richtlinie 91/67/EWG betreffend die tierseuchenrechtlichen Vorschriften für die Vermarktung von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur. ABl. L 243 vom 11.10.1995, 1 – 6

Richtlinie 95/70/EG des Rates vom 22. Dezember 1995 zur Festlegung von Mindestmaßnahmen der Gemeinschaft zur Bekämpfung bestimmter Muschelkrankheiten. ABl. L 332 vom 30.12.1995, 33 - 39

Verordnung (EG) Nr. 788/96 des Rates vom 22. April 1996 über die Vorlage von Statistiken über die Aquakulturproduktion durch die Mitgliedstaaten. ABl. L 108 vom 01.05.1996, 1 - 7

Richtlinie 97/79/EG des Rates vom 18. Dezember 1997 zur Änderung der Richtlinien 71/118/EWG, 72/462/EWG, 85/73/EWG, 91/67/EWG, 91/492/EWG, 91/493/EWG, 92/45/EWG und 92/118/EWG hinsichtlich der Veterinärkontrollen von aus Drittländern in die Gemeinschaft eingeführten Erzeugnissen. ABl. L 24 vom 30.01.1998, 31 - 32

Richtlinie 98/45/EG des Rates vom 24. Juni 1998 zur Änderung der Richtlinie 91/67/EWG betreffend die tierseuchenrechtlichen Vorschriften für die Vermarktung von Tieren und anderen Erzeugnissen der Aquakultur. ABI. L 189 vom 3.7.1998, 12 - 13

Entscheidung der Kommission vom 22. Februar 2001 zur Festlegung der Probenahmepläne und Diagnoseverfahren zur Erkennung und zum Nachweis bestimmter Fischseuchen und zur Aufhebung der Entscheidung 92/532/EWG (2001/183/EG). ABI. L 67 vom 9.3.2001, 65 - 76

Verordnung (EG) Nr. 806/2003 des Rates vom 14. April 2003 zur Anpassung der Bestimmungen über die Ausschüsse zur Unterstützung der Kommission bei der Ausübung von deren Durchführungsbefugnissen, die in nach dem Konsultationsverfahren (qualifizierte Mehrheit) erlassenen Rechtsakten des Rates vorgesehen sind, an den Beschluss 1999/468/EG. ABI. L 122 vom 16.5.2003, 1 - 35

Entscheidung der Kommission vom 13. Juni 2003 mit Kriterien für die Zonenabgrenzung und die amtliche Überwachung bei Verdacht auf oder Feststellung der Infektiösen Anämie der Lachse (ISA) (2003/466/EG). ABI. L 156 vom 25.06.2003, 61 - 73

Entscheidung der Kommission vom 29. April 2004 mit Maßnahmen zur Durchführung der Richtlinie 91/67/EWG des Rates hinsichtlich bestimmter Zuchtfischseuchen (2004/453/EG). ABI. L 156 vom 30.04.2004, 5 - 33

Verordnung (EG) Nr. 1198/2006 des Rates vom 27. Juli 2006 über den Europäischen Fischereifonds. ABI. 223 vom 15.08.2006, 1 - 44

Richtlinie 2006/88/EG des Rates vom 24. Oktober 2006 mit Gesundheits- und Hygienevorschriften für Tiere in Aquakultur und Aquakulturerzeugnisse und zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter Wassertierkrankheiten. ABI. L 328 vom 24.11.2006, 14 - 56

Richtlinie 2008/53/EG der Kommission vom 30. April 2008 zur Änderung von Anhang IV der Richtlinie 2006/88/EG des Rates in Bezug auf die Frühlingsvirämie des Karpfens (SVC). ABI. L 117 vom 01.05.2008, 27 - 29

Entscheidung der Kommission vom 30. April 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2006/88/EG des Rates hinsichtlich der Einrichtung einer Website für Informationen über Aquakulturbetriebe und genehmigte Verarbeitungsbetriebe (2008/392/EG). ABl. L 138 vom 28.05.2008, 12 – 20

Entscheidung der Kommission vom 8. Mai 2008 zur Änderung der Anhänge I und II der Entscheidung 2002/308/EG zur Festlegung der Verzeichnisse der hinsichtlich der Viralen Hämorrhagischen Septikämie (VHS) und/oder der Infektiösen Hämato-poetischen Nekrose (IHN) zugelassenen Gebiete und Fischzuchtbetriebe (2008/427/EG). ABl. L 159 vom 18.06.2008, 91 – 121

Verordnung (EG) Nr. 762/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorlage von Aquakulturstatistiken durch die Mitgliedstaaten und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 788/96 des Rates. ABl. L 218 vom 13.08.2008, 1 -13

Entscheidung der Kommission vom 30. Juli 2008 zur Änderung der Richtlinie 82/894/EWG des Rates über die Mitteilung von Viehseuchen in der Gemeinschaft zwecks Aufnahme bestimmter Seuchen in das Verzeichnis der meldepflichtigen Seuchen und zur Streichung der Teschener Krankheit (Enterovirus-Enzephalomyelitis der Schweine) aus diesem Verzeichnis (2008/650/EG). ABl. L 213 vom 08.08.2008, 42 - 46

Entscheidung der Kommission vom 31. Oktober 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2006/88/EG des Rates in Bezug auf Überwachungs- und Tilgungsprogramme sowie auf den Seuchenfreiheitsstatus von Mitgliedstaaten, Zonen und Kompartimenten (2009/177/EG)

Entscheidung der Kommission vom 20. November 2008 über Leitlinien zur risiko-orientierten Tiergesundheitsüberwachung gemäß der Richtlinie 2006/88/EG des Rates (2008/896/EG). ABl. 322 vom 02.12.2008, 30 – 38

Entscheidung der Kommission vom 12. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2006/88/EG des Rates in Bezug auf Quarantänevorschriften für Tiere in Aquakultur (2008/946/EG). ABl. 337 vom 16.12.2008

Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 der Kommission vom 12. Dezember 2008 zur Durchführung der Richtlinie 2006/88/EG des Rates hinsichtlich der Bedingungen und Bescheinigungsvorschriften für das Inverkehrbringen und die Einfuhr

in die Gemeinschaft von Tieren in Aquakultur und Aquakulturerzeugnissen sowie zur Festlegung einer Liste von Überträgerarten. ABI. L 337 vom 16.12.2008, 41 - 75

Verordnung (EG) Nr. 1252/2008 der Kommission vom 12. Dezember 2008 zur Abweichung von der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 und zur Aussetzung der Einfuhr von Sendungen bestimmter Tiere in Aquakultur aus Malaysia in die Gemeinschaft. ABI. L 337 vom 16.12.2008, 76 – 77

Verordnung (EG) Nr. 719/2009 der Kommission vom 6. August 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1251/2008 hinsichtlich der Liste von Drittländern und Gebieten, aus denen bestimmte Krebstiere und Zierwassertiere in die Gemeinschaft eingeführt werden dürfen. ABI. L 205 vom 07.08.2009, 10 – 14

Beschluss der Kommission vom 14. Dezember 2009 zur Änderung der Entscheidung 2009/177/EG in Bezug auf Tilgungsprogramme sowie auf den Seuchenfreiheitsstatus von bestimmten Mitgliedstaaten, Zonen und Kompartimenten hinsichtlich bestimmter Wassertierkrankheiten (2009/975/EU). ABI. L 336 vom 18.12.2009, 31 - 35

9.2 Nationale Vorschriften (chronologisch)

Elftes Gesetz zur Änderung des Viehseuchengesetzes vom 28.03.1980. BGBl. I, 380

Tierseuchengesetz; Bekanntmachung der Neufassung vom 28.03.1980. BGBl. I, 386

Richtlinie zur Anerkennung von Anlagen oder Einrichtungen zur Zucht oder Haltung von Süßwasserfischen als IPN-, VHS- oder SVC-unverdächtig oder als IPN-, VHS- oder SVC-frei vom 22.03.1982. BAnz Nr. 205

Verordnung zum Schutz gegen die ständige Gefährdung der Süßwasserfischbestände durch Fischseuchen (Fischseuchen-Schutzverordnung) vom 24.03.1982, BGBl. I, 382

Verordnung zum Schutz gegen die Infektiöse Pankreas Nekrose der Forellen und forellenartigen Fische (Forellen-Pankreas-Nekrose-Verordnung) vom 24.03.1982. BGBl. I, 385

- Durchführung der Fischseuchen-Schutzverordnung; hier: Allgemeine Ausführungshinweise. Nds. MBl. 1983, 601
- Verordnung über die Einfuhr und Durchfuhr von Süßwasserfischen (Fische-Einfuhrverordnung) vom 28.10.1983. BGBl. I, 1332
- Erste Verordnung zur Änderung der Viehverkehrsverordnung vom 19.12.1986. BGBl. I, 2651
- Erste Verordnung zur Änderung der Fischseuchen-Schutzverordnung vom 11.04.1990, BGBl. I, 743
- Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen vom 23.05.1991. BGBl. I, 1178
- Verordnung zum Schutz gegen Süßwasserfisch-Seuchen und zur Schaffung seuchenfreier Fischhaltungsbetriebe und Gebiete (Fischseuchen-Verordnung) vom 21.12.1994, BGBl. I, 3936
- Verordnung zur Änderung der MKS-Verordnung und anderer tierseuchenrechtlicher Verordnungen vom 27.03.1995. BGBl. I, 406
- Bekanntmachung der Neufassung der Fischseuchen-Verordnung vom 17.08.1998. BGBl. I, 2175
- Verordnung zur Überwachung Transmissibler Spongiformer Enzephalopathien sowie zur Änderung der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen vom 05.05.1999. BGBl. I, 844
- Gesetz über Agrarstatistiken in der Fassung der Bekanntmachung vom 08.08.2002. BGBl. I, 3118
- Tierseuchengesetz (TierSG); Bekanntmachung der Neufassung vom 22.06.2004. BGBl. I, 1260; 3588. Zuletzt geändert durch Gesetz vom 13.12.2007. BGBl. I, 2930
- Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen; Bekanntmachung der Neufassung vom 3. November 2004. BGBl. I, 2764. Zuletzt geändert durch Verordnung vom 18.12.2009. BGBl. I, 3939
- Verordnung über das innergemeinschaftliche Verbringen sowie die Einfuhr und Durchfuhr von Tieren und Waren (Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverord-

nung – BmTierSSchV); Bekanntmachung der Neufassung vom 06.04.2005. BGBl. I, 997

Verordnung zur Änderung tierseuchenrechtlicher Verordnungen und zur Änderung der Seefischereiverordnung vom 20.12.2005. BGBl. I, 3499

Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten; Bekanntmachung der Neufassung vom 20.12.2005. BGBl. I, 3516 (2009, 2888). Zuletzt geändert durch Verordnung vom 06.04.2009. BGBl. I, 752

Bekanntmachung der Neufassung der Fischseuchen-Verordnung vom 20.12.2005. BGBl. I, 3563

Fischseuchenverordnung und Verordnung zur Änderung der Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen vom 24.11.2008, BGBl. I, 2315

Verordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Tierseuchenrechts und des Rechts der Beseitigung tierischer Nebenprodukte (ZustVO-Tier) vom 6. Mai 2009. Nds. GVBl. 2009, 167

Richtlinie des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über Mittel und Verfahren für die Durchführung der Desinfektion bei anzeigepflichtigen Tierseuchen (Desinfektionsrichtlinie). 323-35130/0001, Stand: November 2009

Bekanntmachung der tierseuchenrechtlichen Zulassung von Gebieten und Fischhaltungsbetrieben, die frei von infektiöser hämatopoetischer Nekrose (IHN) und viraler hämorrhgischen Septikämie (VHS) sind vom 27. April 2006 (BAnz. 3957), zuletzt geändert durch Bekanntmachung vom 16. November 2009. BAnz, 182, 4080

10 Anhang

10.1 Formular zur Erfassung von Daten gemäß § 2 Fischseuchen-Verordnung vom 21.12.1994

Erfassung von Fischhaltungsbetrieben in Niedersachsen				
gemäß §2 der Neufassung der Verordnung zum Schutz gegen Süßwasserfisch-Seuchen, Muschelkrankheiten und zur Schaffung seuchenfreier Fischhaltungsbetriebe und Gebiete (Fischseuchen-Verordnung) vom 20.12.2005				
Amtliche Registriernummer:				
(1)	<i>Vom Veterinäramt auszufüllen</i>			
Veterinäramt:		Landkreis-KFZ:		Lfd. Nr.:
Telefon-Nr.:				
Fax-Nr.:				
E-Mail				
bearbeitet von:				
(2)	<i>Angaben zum Betreiber</i>			
Name, Vorname:				
Straße, Haus-Nr.:				
PLZ, Ort				
Telefon-Nr.:				
Fax-Nr.:				
E-Mail				
(3)	<i>Angaben zur Anlage</i>			
Bezeichnung:				
Gemeindegemeinschaft (wird vom Veterinäramt ausgefüllt):	03			
Koordinaten (wird vom Veterinäramt ausgefüllt):	R:	H:		
Ortsteil:				
Straße, Haus-Nr. (falls nicht mit (2) identisch):				
PLZ, Ort (falls nicht mit (2) identisch):				
Telefon-Nr. (falls nicht mit (2) identisch):				
(4)	<i>Betriebsart</i>	Anzahl	Fläche (m ²)	Volumen (m ³)
<input type="checkbox"/>	Teichanlage			
<input type="checkbox"/>	Erdteiche			
<input type="checkbox"/>	Folien- / Kunststoffbecken			
<input type="checkbox"/>	Betonteiche			
<input type="checkbox"/>	Naturteich / See			
	Bezeichnung:			
<input type="checkbox"/>	Fischhaltung in Becken / Behältern			
<input type="checkbox"/>	Kreislaufanlage			
<input type="checkbox"/>	Fischhaltung in Netzgehegen			
	Anzahl Gewässer mit Netzgehegen			
<input type="checkbox"/>	Sonst:			
<input type="checkbox"/>	Teichanlage überspannt			

(5) <i>Erwerbsform – nur eine Angabe!</i>		
<input type="checkbox"/> Haupterwerb <input type="checkbox"/> Nebenerwerb <input type="checkbox"/> Vereinsbetrieb <input type="checkbox"/> Forschungseinrichtung <input type="checkbox"/> Hobbybetrieb		
(6) <i>Gehaltene Fischarten</i>		
<input type="checkbox"/> Salmoniden <input type="checkbox"/> Lachs <input type="checkbox"/> sonstige Salmoniden:	<input type="checkbox"/> Regenbogenforelle <input type="checkbox"/> Äsche <input type="checkbox"/> Bachforelle <input type="checkbox"/> Bachsaibling / Seesaibling <input type="checkbox"/> Schleie <input type="checkbox"/> andere:	
<input type="checkbox"/> Cypriniden (außer Zierfische)	<input type="checkbox"/> Karpfen <input type="checkbox"/> Weißfische <input type="checkbox"/> andere:	
<input type="checkbox"/> Sonstige Fischarten <input type="checkbox"/> Zander <input type="checkbox"/> andere:	<input type="checkbox"/> Coregonen: Maräne, Renke, Schnäpel ... <input type="checkbox"/> Aal <input type="checkbox"/> Wels <input type="checkbox"/> Zierfische: <input type="checkbox"/> Steinbutt <input type="checkbox"/> Hecht	
(7) <i>Betriebsform</i>		
<input type="checkbox"/> Vollbetrieb <input type="checkbox"/> nur Satzfish- / Eier- produktion <input type="checkbox"/> nur Mast, keine Le- bendfischabgabe <input type="checkbox"/> Handelsbetrieb <input type="checkbox"/> mit Laichfischhaltung <input type="checkbox"/> mit eigener Erbrü- tung		
Abgabe von:	<input type="checkbox"/> Eiern <input type="checkbox"/> Satzfishen <input type="checkbox"/> Speisefischen, lebend <input type="checkbox"/> Speisefischen, geschlachtet	
Zukauf von:	<input type="checkbox"/> Eiern <input type="checkbox"/> Satzfishen <input type="checkbox"/> Speisefischen	
<input type="checkbox"/> Zukauf nur aus EU- zugelassenen Gebieten bzw. Betrieben (welche?):		
<input type="checkbox"/> Angelteich(e), Anzahl:		
(8) <i>Wasserversorgung</i>		
<input type="checkbox"/> Fließgewässer	Bezeichnung: _____ Entnahmemenge in l/s: _____	
<input type="checkbox"/> Quellen	Entnahmemenge in l/s: _____	
<input type="checkbox"/> Grundwasser, Brunnen	Entnahmemenge in l/s: _____	
<input type="checkbox"/> stehendes Gewässer		
<i>Bemerkungen</i>		
Datum	Unterschrift des Tierhalter / Betreibers	Unterschrift des Erfassers

10.2 Formular zur Erfassung von Daten zur Risikoanalyse

1. Betriebsform

1.1.	<i>Allgemeine Betriebsdaten</i>		
1.1.1.	Name, Vorname des Betriebsinhabers		
1.1.2.	Anschrift des Betriebsinhabers		
1.1.3.	Name, Vorname des Betreibers		
1.1.4.	Betriebsanschrift		
1.1.5.	Lage des Betriebes nach Gauß-Krüger (PD)	R:	H:
1.1.6.	Gemeindeschlüssel (Betrieb)	03	
1.2.	<i>Rechtsform</i>		
1.2.1.	Einzelunternehmen (Einzelperson, Ehepaar, Geschwister)		<input type="checkbox"/>
1.2.2.	Personengemeinschaft / -gesellschaft (Nicht eingetragener Verein, Gesellschaft bürgerlichen Rechts (BGB-Gesellschaft), Offene Handelsgesellschaft (OHG), Kommanditgesellschaft (KG einschließlich GmbH u. Co. KG), Sonstige Personengemeinschaft (einschließlich Erbengemeinschaft))		<input type="checkbox"/>
1.2.3.	Juristische Person des privaten Rechts (Eingetragener Verein, Eingetragene Genossenschaft, Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), Aktiengesellschaft, Anstalt des privaten Rechts, Stiftung des privaten Rechts, Gemeinschaftsforsten mit ideellen Besitzanteilen)		<input type="checkbox"/>
1.2.4.	Juristische Person des öffentlichen Rechts (Gebietskörperschaft Bund, Gebietskörperschaft Land, sonstige Gebietskörperschaften (Kreis, Gemeinde, Kommunalverbände), sonstige juristische Personen des öffentlichen Rechts (Kirche, kirchliche Anstalt, Stiftung des öffentlichen Rechts, Personalkörperschaften))		<input type="checkbox"/>
1.3.	<i>Status</i>		
1.3.1.	Landwirtschaftlicher Betrieb?		<input type="checkbox"/>
1.4.	<i>Mitarbeiter</i>		
1.4.1.	Betriebsinhaber / Familienangehörige		
		Anzahl	Qualifikation
	vollbeschäftigt		Nur im Bereich Verarbeitung beschäftigt <input type="checkbox"/>
	teilweise beschäftigt		<input type="checkbox"/>
1.4.2.	Arbeitskräfte ohne Familienangehörigkeit		
		Anzahl	Qualifikation
	vollbeschäftigt		Nur im Bereich Verarbeitung beschäftigt <input type="checkbox"/>
	teilweise beschäftigt		<input type="checkbox"/>
	geringfügig beschäftigt		<input type="checkbox"/>

1.5.	<i>Betriebsart</i>			
1.5.1.	Haupterwerb	<input type="checkbox"/>		
1.5.2.	Nebenerwerb	<input type="checkbox"/>		
1.5.3.	Verein	<input type="checkbox"/>		
1.5.4.	Forschungseinrichtung / staatliche Einrichtung	<input type="checkbox"/>		
1.5.5.	Hobby	<input type="checkbox"/>		
1.6.	<i>Anlagenart</i>			
1.6.1.	Teichwirtschaft <input type="checkbox"/>			
1.6.1.1.	<input type="checkbox"/> Bruthaus	Anzahl	Wasserfläche	Wasservolumen
1.6.1.1.1.	Becken			m ³
1.6.1.1.2.	Brutrinnen			m ³
1.6.1.1.3.	Brutschränke			m ³
1.6.1.1.4.	Zugergläser			m ³
1.6.1.2.	<input type="checkbox"/> Teichanlage			
1.6.1.2.1.	Naturteiche		m ²	m ³
1.6.1.2.2.	Betonteiche		m ²	m ³
1.6.1.2.3.	Folienteiche		m ²	m ³
1.6.1.3.	<input type="checkbox"/> Angelteichanlage			
1.6.1.3.1.	Naturteiche		m ²	m ³
1.6.1.3.2.	Betonteiche		m ²	m ³
1.6.1.3.3.	Folienteiche		m ²	m ³
1.6.1.4.	<input type="checkbox"/> Netzgehegen			
1.6.1.4.1.	Netzgehegen			m ³
1.6.1.5.	<input type="checkbox"/> Beckenanlage (nicht Bruthaus)			
1.6.1.5.1.	Becken (Durchfluss)			m ³
1.6.1.5.2.	Becken im offenen Kreislauf			m ³
1.6.2.	<input type="checkbox"/> Kreislaufaquakultur <input type="checkbox"/>			
1.6.2.1.	Becken			m ³
1.6.2.2.	Filtervolumen			m ³
1.6.2.3.	Anzahl Kreisläufe			

2. Gehaltene Fischarten

2.1.	<i>Salmoniden</i>	<input type="checkbox"/>	%	U Verteilung nach betrieblichem Umsatz
2.1.1.	Regenbogenforelle	<input type="checkbox"/>		
2.1.2.	Bachforelle	<input type="checkbox"/>		
2.1.3.	Bachsaibling	<input type="checkbox"/>		
2.1.4.	Seesaibling	<input type="checkbox"/>		
2.1.5.	Saiblingshybriden	<input type="checkbox"/>		
2.1.6.	Lachs	<input type="checkbox"/>		
2.1.7.	Weitere Salmoniden	<input type="checkbox"/>		
2.2.	<i>Cypriniden</i>	<input type="checkbox"/>	%	
2.2.1.	Spiegelkarpfen	<input type="checkbox"/>		
2.2.2.	Schuppenkarpfen	<input type="checkbox"/>		
2.2.3.	Koi-Karpfen	<input type="checkbox"/>		
2.2.4.	Schleie	<input type="checkbox"/>		
2.2.5.	Grasfisch	<input type="checkbox"/>		
2.2.6.	Goldfisch / -varianten	<input type="checkbox"/>		
2.2.7.	Weitere Cypriniden	<input type="checkbox"/>		
2.3.	<i>Aale</i>	<input type="checkbox"/>	%	
2.4.	<i>Welse</i>	<input type="checkbox"/>	%	
2.4.1.	Europäischer Wels	<input type="checkbox"/>		
2.4.2.	Afrikanischer Wels	<input type="checkbox"/>		
2.4.3.	Weitere Welsarten	<input type="checkbox"/>		
2.5.	<i>Weitere Fischarten</i>	<input type="checkbox"/>	%	Achtung: Summe muss 100 % ergeben
2.5.1.	Hecht	<input type="checkbox"/>		
2.5.2.	Zander	<input type="checkbox"/>		
2.5.3.	Weißfische	<input type="checkbox"/>		
2.5.3.	Sonstige	<input type="checkbox"/>		

3. Reproduktion / Besatz

3.1.	<i>Eigene Vermehrung, Laichfischhaltung</i>	<input type="checkbox"/>
3.2.	<i>Zukauf von:</i>	<input checked="" type="radio"/> Verteilung nach Verkehrswert
3.2.1.	Eiern	<input type="checkbox"/> %
3.2.2.	Brütlingen / Glasaalen	<input type="checkbox"/> %
3.2.3.	Setzlingen	<input type="checkbox"/> %
3.2.4.	Speisefischen	<input type="checkbox"/> %
Achtung: Summe muss 100 % ergeben		
3.3.	<i>Verhältnis eigene Produktion / Zukauf:</i>	/ (geschätzt nach Betriebsergebnis)
3.4.	<i>Zukauf von lebenden Fischen / Eiern</i>	
3.4.1.	Aus dem Inland	<input type="checkbox"/>
3.4.1.1.	von Betrieben mit EU-Seuchenfreiheitsstatus	<input type="checkbox"/>
3.4.1.2.	von Betrieben ohne EU-Seuchenfreiheitsstatus	<input type="checkbox"/>
3.4.2.	Aus anderen EU-Mitgliedstaaten	<input type="checkbox"/>
3.4.2.1.	von Betrieben mit EU-Seuchenfreiheitsstatus	<input type="checkbox"/>
3.4.2.2.	von Betrieben ohne EU-Seuchenfreiheitsstatus	<input type="checkbox"/>
3.4.3.	Aus Drittländern	<input type="checkbox"/>
3.4.3.1.	von Betrieben mit Seuchenfreiheitsstatus	<input type="checkbox"/>
3.4.3.2.	von Betrieben ohne Seuchenfreiheitsstatus	<input type="checkbox"/>
3.4.4.	Wird beim Zukauf darauf geachtet, dass der Sendung eine Gesundheitsbescheinigung im Original beiliegt?	<input type="checkbox"/>
3.4.4.1.	Wird diese Gesundheitsbescheinigung aufgehoben?	<input type="checkbox"/>
3.4.5.	Die Fische / Eier werden zugekauft	
3.4.5.1.	als Besatzfische für die Produktion	<input type="checkbox"/>
3.4.5.2.	zur Hälterung (max. 2 Wochen) vor Schlachtung	<input type="checkbox"/>
3.4.6.	Welche sind die wesentlichsten Kriterien, die beim Zukauf berücksichtigt werden?	
3.4.6.1.	Seuchenfreiheit	<input type="checkbox"/>
3.4.6.2.	Preis	<input type="checkbox"/>
3.4.6.3.	Nähe des Lieferanten	<input type="checkbox"/>
3.4.6.4.	Wachstumsleistung / Qualität	<input type="checkbox"/>
3.4.6.5.	Sonstige	<input type="checkbox"/>
3.4.7.	Wird der Lieferant häufiger gewechselt?	<input type="checkbox"/>
	Wenn ja, weshalb?	Aus wirtschaftlichen Gründen <input type="checkbox"/> Aus seuchenhygienischen Gründen <input type="checkbox"/>
	Kommentar	

4. Zucht

4.1.	Wird der Fischbestand züchterisch bearbeitet?	<input type="checkbox"/>
4.1.1.	<u>Anpaarung</u>	
4.1.1.1.	Einzelanpaarung (immer 1 Milchner und 1 Rogner)	<input type="checkbox"/>
4.1.1.2.	1 Milchner mit mehreren Rognern	<input type="checkbox"/>
4.1.1.3.	Sonstige Anpaarung	<input type="checkbox"/>
	Wie?	
4.1.2.	<u>Erbrütung, Haltung und Kennzeichnung</u>	
4.1.2.1.	Werden die Partien einzeln erbrütet?	<input type="checkbox"/>
4.1.2.2.	Werden die Partien einzeln angefüttert und gehalten?	<input type="checkbox"/>
4.1.2.3.	Werden die Fische gekennzeichnet?	<input type="checkbox"/>
4.1.3.	Seit wann wird der Bestand züchterisch bearbeitet?	
4.1.4.	Wird externes genetisches Material in die Zucht einbezogen?	<input type="checkbox"/>
4.1.5.	Zeitpunkt(e) der Selektion der Laichfischanwärter (Alter)?	Monate
		Monate
		Monate
4.1.6.	In welchem Alter werden die Laichfische erstmals abgestreift?	Monate
4.1.7.	Wie oft werden die Laichfische durchschnittlich für die Zuchtarbeit genutzt	mal
4.1.8.	Anzahl der Laichfische, die jährlich für die Reproduktion eingesetzt werden?	Rogner
		Milchner
4.2.	<u>Zuchtziele (Beschreibung)</u>	
4.3.	<u>Auswahlkriterien für die Selektion</u>	
4.4.	<u>Zuchterfolg</u>	
4.4.1.	Kondition	<input type="checkbox"/>
4.4.2.	Wachstum	<input type="checkbox"/>
4.4.3.	Fleischqualität	<input type="checkbox"/>
4.4.4.	Späte Geschlechtsreife	<input type="checkbox"/>
4.4.5.	Sonstige	<input type="checkbox"/>

5. Produktion und Vermarktung

↻ Verteilung nach betrieblichem Umsatz ↻

5.1.	<i>Produktion von Speisefischen</i>	<input type="checkbox"/>		%
5.1.1.	Lebendfischverkauf (zum Schlachten)	<input type="checkbox"/>	%	
5.1.2.	Getötet (rund)	<input type="checkbox"/>	%	
5.1.3.	Geschlachtet (grün)	<input type="checkbox"/>	%	
5.1.4.	Veredelt	<input type="checkbox"/>	%	
5.1.5.	Kaviar	<input type="checkbox"/>	%	
5.2.	<i>Produktion von Besatzfischen</i>	<input type="checkbox"/>		%
5.2.1.	befruchtete Eier	<input type="checkbox"/>	%	
5.2.2.	Brütlinge	<input type="checkbox"/>	%	
5.2.3.	Setzlinge	<input type="checkbox"/>	%	
5.2.4.	Speisefische (als Besatzfische)	<input type="checkbox"/>	%	
5.3.	<i>Produktion von Angeltaichfischen</i>	<input type="checkbox"/>		%
5.4.	<i>Produktion von Zierfischen</i>	<input type="checkbox"/>		%
Achtung: Summe der Verteilung muss 100 % ergeben				
5.5.	<i>Vermarktungswege der Speisefische / Veredelungsprodukte</i>			
5.5.1.	Großhandel	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.2.	Gastronomie	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.3.	Direktvermarktung / Regionalverkauf	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.3.1.	Hofladen	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.3.2.	Partyservice	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.3.3.	Marktwagen	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.3.4.	Kleinverkauf	<input type="checkbox"/>	%	
5.5.3.5.	Sonstiges	<input type="checkbox"/>	%	

5.6.	<i>Produktionsvolumen</i>			
5.6.1.	Speisefischproduktion / Jahr (inkl. Angelteichvermarktung)			
	<input type="checkbox"/> < 5 t	<input type="checkbox"/> 5-10 t	<input type="checkbox"/> 10-25 t	<input type="checkbox"/> 25-50 t
	<input type="checkbox"/> 50-75 t	<input type="checkbox"/> 75-100t	<input type="checkbox"/> > 100 t	<input type="checkbox"/> 25-50 t
5.6.2.	Satzfisch-/Eierproduktion (nur Verkauf, kein Eigenbedarf):			
5.6.2.1.	Eier	Stck./Jahr		
5.6.2.2.	Brütlinge	Stck./Jahr		
5.6.2.3.	Setzlinge	Stck./Jahr		
5.6.3.	Zierfischproduktion	Stck./Jahr		
5.7.	<i>Produktionsentwicklung während der letzten zehn Produktionsjahre</i>			
		Zunahme	gleichbleibend	Abnahme
5.7.1.	Speisefischproduktion	<input type="checkbox"/> um %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> um %
5.7.2.	Satzfisch-/Eierproduktion	<input type="checkbox"/> um %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> um %
5.7.3.	Zierfischproduktion	<input type="checkbox"/> um %	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> um %
5.8.	<i>Tötung und Schlachtung</i>			
5.8.1.	Betäubung / Tötung am Teich: <input type="checkbox"/>			
5.8.2.	Betäubung vor Tötung durch:			
	Kopfschlag	<input type="checkbox"/>		
	Elektrische Durchströmung	<input type="checkbox"/>	Betäubungsspannung	<input type="text"/> V
			Stromstärke	<input type="text"/> A
			Betäubungsdauer	<input type="text"/> Min.
			Gerätehersteller	<input type="text"/>
	CO ₂ -Begasung	<input type="checkbox"/>		
5.8.3.	EU-Zulassung der Verarbeitung? <input type="checkbox"/>			

6. Besatzdichten

6.1.	<i>Salmoniden</i>			
		Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	
	Brut			
	Setzlinge			
	Speisefische			
	Laichfische			
6.2.	<i>Cypriniden</i>			
		Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	
	Brut			
	Setzlinge			
	Speisefische			
	Laichfische			
6.3.	<i>Aale</i>			
		Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	
	Brut			
	Setzlinge			
	Speisefische			
	Laichfische			
6.4.	<i>Welse</i>			
		Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	
	Brut			
	Setzlinge			
	Speisefische			
	Laichfische			
6.5.	<i>Weitere Fischarten</i>			
		Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	Durchschnittsbesatzdichte in kg / m ³	
	Brut			
	Setzlinge			
	Speisefische			
	Laichfische			

7. Ernährung und Fütterungstechnik

7.1.	<i>Futterart</i>		
7.1.1.	Brut		
7.1.1.1.	Extrudiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.1.2.	Normal pelletiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.1.3.	Sonstiges Futter / Zusätze	<input type="checkbox"/>	
7.1.2.	Aufzucht		
7.1.2.1.	Extrudiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.2.2.	Normal pelletiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.2.3.	Sonstiges Futter / Zusätze	<input type="checkbox"/>	
7.1.3.	Mast		
7.1.3.1.	Extrudiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.3.2.	Normal pelletiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.3.3.	Sonstiges Futter / Zusätze	<input type="checkbox"/>	
7.1.4.	Laichfische		
7.1.4.1.	Extrudiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.4.2.	Normal pelletiertes Futter	<input type="checkbox"/>	
7.1.4.3.	Sonstiges Futter / Zusätze	<input type="checkbox"/>	
7.2.	<i>Futterzusammenstellung (Durchschnittswerte) – (Frühjahr/Sommer)</i>		
		Rohprotein	Fett
	Brutfutter		
	Aufzuchtfutter		
	Mastfutter		
	Laichfischfutter		
7.3.	<i>Futterzusammenstellung (Durchschnittswerte) – (Herbst/Winter)</i>		
		Rohprotein	Fett
	Brutfutter		
	Aufzuchtfutter		
	Mastfutter		
	Laichfischfutter		
7.4.	Futterhersteller:		
7.4.1.	Wird der Hersteller des Futters regelmäßig gewechselt (mind. 1 x / Jahr)?		<input type="checkbox"/>
7.4.2.	Wenn ja, weshalb?		
7.5.	<i>Fütterung nach Futtertabelle?</i>	<input type="checkbox"/>	
	Wenn nein, weshalb und wie?		

7.6.	<i>Fütterungsmethode</i>		
7.6.1.	Brut		
7.6.1.1.	Nur Automatenfütterung	<input type="checkbox"/>	Gerätetyp: <input type="text"/>
7.6.1.2.	Teilweise Automatenfütterung	<input type="checkbox"/>	Verhältnis Automat/Hand: <input type="text" value="/"/>
7.6.1.3.	Nur Fütterung per Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
7.6.1.4.	Häufigkeit der Handfütterung täglich (durchschnittlich):		<input type="text"/> mal
7.6.1.5.	Dauer der Automatenfütterung in Stunden / Tag:		<input type="text"/> h
7.6.1.6.	Tageszeiten der Fütterung: <input type="text"/>		
7.6.1.7.	Nüchterungstage?	<input type="checkbox"/>	Wie häufig: <input type="text"/>
7.6.2.	Setzlinge / Speisefische		
7.6.2.1.	Nur Automatenfütterung	<input type="checkbox"/>	Gerätetyp: <input type="text"/>
7.6.2.2.	Teilweise Automatenfütterung	<input type="checkbox"/>	Verhältnis Automat/Hand: <input type="text" value="/"/>
7.6.2.3.	Nur Fütterung per Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
7.6.2.4.	Häufigkeit der Handfütterung täglich (durchschnittlich):		<input type="text"/> mal
7.6.2.5.	Dauer der Automatenfütterung in Stunden / Tag:		<input type="text"/> h
7.6.2.6.	Tageszeiten der Fütterung: <input type="text"/>		
7.6.2.7.	Nüchterungstage?	<input type="checkbox"/>	Wie häufig: <input type="text"/>
7.6.3.	Laichfische		
7.6.3.1.	Nur Automatenfütterung	<input type="checkbox"/>	Gerätetyp: <input type="text"/>
7.6.3.2.	Teilweise Automatenfütterung	<input type="checkbox"/>	Verhältnis Automat/Hand: <input type="text" value="/"/>
7.6.3.3.	Nur Fütterung per Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
7.6.3.4.	Häufigkeit der Handfütterung täglich (durchschnittlich):		<input type="text"/> mal
7.6.3.5.	Dauer der Automatenfütterung in Stunden / Tag:		<input type="text"/> h
7.6.3.6.	Tageszeiten der Fütterung: <input type="text"/>		
7.6.3.7.	Nüchterungstage?	<input type="checkbox"/>	Wie häufig: <input type="text"/>
7.7.	<i>Sortierung</i>		
7.7.1.	Wie häufig werden die Fische bis zur Endmast sortiert?		<input type="text"/> mal
7.7.2.	Werden die Fische beim Sortieren gewogen (Ermittlung eines Durchschnittsgewichts)?	<input type="checkbox"/>	
7.7.3.	Dienen diese Wägungen als Grundlage für die Erstellung eines Futterregimes?	<input type="checkbox"/>	
7.7.4.	Wie häufig werden die Fische bis zur Endmast umgesetzt?		<input type="text"/> mal
7.7.4.1.	Lachsforellen		<input type="text"/> mal

8. Wasserversorgung / Wasserqualität

8.1.	<i>Wasserversorgung durch</i>						
8.1.1.	Fließgewässer	<input type="checkbox"/>	l/s				
	Bezeichnung						
8.1.2.	Quelle	<input type="checkbox"/>	l/s				
8.1.3.	Brunnen / Bohrung	<input type="checkbox"/>	l/s				
8.1.4.	Leitungswasser	<input type="checkbox"/>	l/s				
8.1.5.	Stehendes Gewässer (Baggersee o.ä.)	<input type="checkbox"/>					
8.2.	<i>Wasseraufbereitung</i>						
8.2.1.	Desinfektion des Wassers vor Nutzung?	<input type="checkbox"/>	womit?				
8.2.2.	Entgasung des Wassers vor Nutzung?	<input type="checkbox"/>	wie?				
8.3.	<i>Versorgung der Teiche durch (Wasserführung)</i>						
8.3.1.	Parallelversorgung	<input type="checkbox"/>					
8.3.2.	Serienversorgung	<input type="checkbox"/>					
8.3.3.	Verhältnis Parallel / Serie	/					
8.4.	<i>Versorgung des Bruthauses durch</i>						
8.4.1.	Quelle	<input type="checkbox"/>					
8.4.2.	Brunnen / Bohrung	<input type="checkbox"/>					
8.4.3.	Fließgewässer	<input type="checkbox"/>					
8.5.	<i>Wasseraufbereitung im Bruthaus</i>						
8.5.1.	Desinfektion des Wassers vor Nutzung?	<input type="checkbox"/>					
8.5.2.	Entgasung des Wassers vor Nutzung?	<input type="checkbox"/>					
8.6.	<i>Qualität des Versorgungswassers</i>						
8.6.1.	Qualität des Versorgungs- und Haltungswassers bekannt?		<input type="checkbox"/>				
8.6.2.	Ihre Einschätzung der Qualität unter Berücksichtigung der Ihnen bekannten Werte						
		Fließgewässer / See / Leitung			Quelle / Brunnen		
		gut	befriedigend	schlecht	gut	befriedigend	schlecht
8.6.2.1.	Sauerstoffgehalt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.2.	pH-Wert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.3.	Temperatur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.4.	SBV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.5.	Ammonium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.6.	Nitrit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.7.	Nitrat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.8.	Phosphat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.9.	CSB / BSB ₅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.10.	Eisen / Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6.2.11.	Sonstige	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8.7.	<i>Wasseruntersuchung</i>					
8.7.1.	Durchführung durch den Fischhalter <input type="checkbox"/>					
		Sauerstoff	pH	Temperatur	SBV	Wasserbelastung
8.7.1.1.	regelmäßig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.1.2.	unregelmäßig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.1.3.	selten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.1.4.	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.2.	Durchführung durch Fischgesundheitsdienst / Labor <input type="checkbox"/>					
		Sauerstoff	pH	Temperatur	SBV	Wasserbelastung
8.7.2.1.	regelmäßig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.2.2.	unregelmäßig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.2.3.	selten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7.2.4.	nie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.8.	<i>Dokumentation weiterer Umweltbedingungen</i>					
8.8.1.	Lufttemperatur		<input type="checkbox"/>			
8.8.2.	Niederschlagsmenge		<input type="checkbox"/>			
8.8.3.	Luftdruck		<input type="checkbox"/>			
8.8.4.	Sonstige Witterungsverhältnisse		<input type="checkbox"/>			
8.9.	<i>Aufbereitung des Abwassers</i>					<input type="checkbox"/>
8.9.1.	Aufbereitungsmethode					

9. Belüftung und Technik

9.1.	<i>Teichwirtschaft</i>	
9.1.1.	Teichbelüftung	<input type="checkbox"/>
9.1.1.1.	Schaufelräder	<input type="checkbox"/>
9.1.1.2.	Aquapilze	<input type="checkbox"/>
9.1.1.3.	Ringbelüfter mit Ausströmern	<input type="checkbox"/>
9.1.1.4.	Begasung mit technischem Sauerstoff	<input type="checkbox"/>
9.1.1.5.	Weitere	<input type="checkbox"/>
9.1.2.	Belüftungsdauer	
9.1.2.1.	Kontinuierliche Belüftung (24h / Tag)	<input type="checkbox"/>
9.1.2.2.	Saisonale kontinuierliche Belüftung (24h / Tag) während der warmen Jahreszeit	<input type="checkbox"/>
9.1.2.3.	Manuelle Steuerung	<input type="checkbox"/>
9.1.2.4.	Steuerung über Zeitschaltuhr	<input type="checkbox"/>
9.1.2.5.	Automatische Steuerung nach Sauerstoffgehalt	<input type="checkbox"/>
9.1.3.	Belüftung im Bruthaus / in der Beckenanlage	
9.1.3.1.	Ringbelüfter mit Ausströmern	<input type="checkbox"/>
9.1.3.2.	Begasung mit technischem Sauerstoff	<input type="checkbox"/>
9.1.3.3.	Kaskaden	<input type="checkbox"/>
9.1.3.4.	Sonstige Belüftung	<input type="checkbox"/>
9.1.4.	Einsatz sonstiger technischen Anlagen	
9.1.4.1.	Beschreibung	

9.2.	<i>Kreislaufanlagen</i>	
9.2.1.	Wasserklärung	<input type="checkbox"/>
9.2.1.1.	Mechanische Reinigung	<input type="checkbox"/>
9.2.1.1.1.	Diskfilter	<input type="checkbox"/>
9.2.1.1.2.	Trommelfilter	<input type="checkbox"/>
9.2.1.1.3.	Sandfilter	<input type="checkbox"/>
9.2.1.1.4.	Plattenfilter	<input type="checkbox"/>
9.2.1.1.5.	Sonstige	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
9.2.1.2.	Biologische Reinigung / Nitrifikation	<input type="checkbox"/>
9.2.1.2.1.	Tropfkörper	<input type="checkbox"/>
9.2.1.2.2.	Biofilmsäulen, o.ä.	<input type="checkbox"/>
9.2.1.2.3.	Sonstige	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
9.2.1.3.	Denitrifikation	<input type="checkbox"/>
9.2.1.3.1.	Verfahren	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
9.2.1.4.	Entkeimung	<input type="checkbox"/>
9.2.1.4.1.	UV	<input type="checkbox"/>
9.2.1.4.2.	Ozon	<input type="checkbox"/>
9.2.1.4.3.	Sonstige	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
9.2.2.	Frischwasseraustausch täglich in % des Wasservolumens:	<input type="text"/>
9.2.3.	Belüftung	<input type="checkbox"/>
9.2.3.1.	Ringbelüfter mit Ausströmern	<input type="checkbox"/>
9.2.3.2.	Begasung mit technischem Sauerstoff	<input type="checkbox"/>
9.2.4.	Belüftungsdauer	
9.2.4.1.	Kontinuierliche Belüftung (24h / Tag)	<input type="checkbox"/>
9.2.4.2.	Steuerung über Zeitschaltuhr	<input type="checkbox"/>
9.2.4.3.	Manuelle Steuerung	<input type="checkbox"/>
9.2.4.4.	Automatische Steuerung	<input type="checkbox"/>
9.2.5.	pH-Wert-Pufferung	
9.2.5.1.	automatisch nach pH-Wert-Messung	<input type="checkbox"/>
9.2.5.2.	manuell	<input type="checkbox"/>
9.2.5.3.	Puffersubstanz	<input type="text"/>
9.2.6.	Wassertemperatur	
9.2.6.1.	Durchschnittstemperatur	<input type="text"/>
9.2.6.2.	Heizverfahren	<input type="text"/>

10. Krankheits- und Hygienemanagement (im Bereich der Fischhaltung)

10.1.	<i>Gute Hygienepraxis</i>	
10.1.1.	Quarantänemaßnahmen nach Zukauf	<input type="checkbox"/>
10.1.2.	Desinfektionspflicht für Mitarbeiter u. Besucher	<input type="checkbox"/>
10.1.2.1.	Händedesinfektion	<input type="checkbox"/>
10.1.2.2.	Schuhwerksdesinfektion	<input type="checkbox"/>
10.1.2.3.	Umkleidepflicht (Stiefel)	<input type="checkbox"/>
10.1.3.	Hygienische Trennung von Betriebseinheiten durch:	<input type="checkbox"/>
10.1.3.1.	Desinfektionsmaßnahmen	<input type="checkbox"/>
10.1.3.2.	Umkleidepflicht	<input type="checkbox"/>
10.1.3.3.	Gerätetrennung	<input type="checkbox"/>
10.1.3.4.	Einzäunung	<input type="checkbox"/>
10.1.4.	Geräte- / Fahrzeugdesinfektion	<input type="checkbox"/>
10.1.5.	Beckendesinfektion	<input type="checkbox"/>
10.1.6.	Teichdesinfektion	<input type="checkbox"/>
10.1.7.	Desinfektionsmittel	
10.1.7.1.	Teichdesinfektion	
10.1.7.2.	Beckendesinfektion	
10.1.7.3.	Gerätedesinfektion	
10.1.7.4.	Schuhwerksdesinfektion	
10.1.7.5.	Händedesinfektion	
10.1.8.	Rasenpflege / regelmäßige Reinigung des Betriebsgeländes	<input type="checkbox"/>
10.2.	<i>Vergrämuungsmaßnahmen</i>	gegen: <input type="text"/>
10.2.1.	Überspannung	<input type="checkbox"/>
10.2.2.	Einzäunung	<input type="checkbox"/>
10.2.3.	Abschuss	<input type="checkbox"/>
10.2.4.	Weitere	<input type="checkbox"/>
10.3.	<i>Gesundheitsfürsorge</i>	
10.3.1.	Betreuung durch	
10.3.1.1.	Tierarzt in Ortsnähe	<input type="checkbox"/>
10.3.1.2.	Tierarzt nicht in Ortsnähe	<input type="checkbox"/>
10.3.1.3.	Fischgesundheitsdienstliche Institution (FGD, TiHo, LUFA)	<input type="checkbox"/>
10.3.1.4.	Keine Betreuung	<input type="checkbox"/>
10.3.2.	Untersuchung nach Zukauf von Fischen?	
10.3.2.1.	Eigenuntersuchung	<input type="checkbox"/>
10.3.2.2.	Untersuchung durch 10.3.1.1 – 10.3.1.3	<input type="checkbox"/>
10.3.2.3.	Gab es in der Vergangenheit Probleme nach Zukauf von Fischen?	<input type="checkbox"/>

10.3.3.	Wird der Fischbestand gemäß §5 der Fischseuchen-VO mindestens einmal jährlich tierärztlich klinisch und virologisch untersucht?	<input type="checkbox"/>
10.3.4.	Sind Sie in einem Kontrollprogramm involviert? (Zulassung als seuchenfreier Betrieb)	<input type="checkbox"/>
10.3.5.	Sind Sie in anderen Kontrollprogrammen involviert? (z.B. Gütesiegel)	<input type="checkbox"/>
10.3.6.	Kontrolle der Fischgesundheit durch	
10.3.6.1.	tägliche Beobachtung beim Füttern	<input type="checkbox"/>
10.3.6.2.	tägliche Beobachtung beim Rundgang	<input type="checkbox"/>
10.3.6.3.	regelmäßiges Abfischen	<input type="checkbox"/>
10.3.6.4.	Begutachtung beim Handling (z.B. Sortieren)	<input type="checkbox"/>
10.3.6.5.	regelmäßige Begutachtung durch den betreuenden Tierarzt	<input type="checkbox"/>
10.3.7.	Krankheitsschwerpunkte in Ihrem Betrieb (während der letzten 10 Jahre)	<input checked="" type="radio"/> Schwerpunktsverteilung
10.3.7.1.	Parasiten	<input type="text"/> %
10.3.7.2.	Verpilzungen	<input type="text"/> %
10.3.7.3.	Bakterielle Krankheiten	<input type="text"/> %
10.3.7.4.	Virale Krankheiten	<input type="text"/> %
10.3.7.5.	Umweltbedingte Krankheiten	<input type="text"/> %
10.3.7.6.	Haltungsschäden	<input type="text"/> %
		Summe = 100 %
10.3.8.	Werden gut erkennbare Krankheiten selbst behandelt?	<input type="checkbox"/>
10.3.8.1.	Welche Krankheiten?	<input type="text"/>
10.3.8.2.	Wie?	<input type="text"/>
10.3.9.	Welche Medikamenten werden bei Ihnen gelagert?	
10.3.10.	Mischen Sie nach Verschreibung selbst Medikamente ein?	<input type="checkbox"/>
10.4.	<i>Entsorgung verendeter Tiere</i>	<input type="checkbox"/>
10.4.1.	durch:	<input type="text"/>
10.5.	<i>Welche Faktoren beeinflussen nach Ihren Erfahrungen in Ihrem Betrieb das Wohlbefinden der Fische bzw. die Entstehung von Krankheiten und in welchem Verhältnis?</i>	
10.5.1.	Zukauf	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.2.	Hygiene (Desinfektion, Sauberkeit, Besucher)	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.3.	Einschleppung von Erregern	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.4.	Wasserqualität, Wasserversorgung	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.5.	Stress durch Handling (Sortieren, Abfischen, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.6.	Haltungsbedingungen (Besatzdichte, etc.)	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.7.	Ernährung	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
10.5.8.	Witterung	<input type="checkbox"/> <input type="text"/> %
		Summe = 100 %

11. Risikoanalyse

11.1.	<i>Fischarten</i>	
11.1.1.	Gemäß Ihren Angaben unter 2.	<input type="checkbox"/>
11.2.	<i>Vermarktung</i>	
11.2.1.	Keine Abgabe von Lebendfischen	<input type="checkbox"/> (Haltung ausschließlich zur Mast)
11.2.2.	Abgabe von Lebendfischen	<input type="checkbox"/> ☉ Verteilung nach betrieblichem Umsatz
11.2.2.1.	an Fischhaltungsbetriebe	<input type="checkbox"/> %
11.2.2.2.	an Angelvereine	<input type="checkbox"/> %
11.2.2.3.	an den Großhandel	<input type="checkbox"/> %
11.2.2.4.	an den Einzelhandel	<input type="checkbox"/> %
11.2.2.5.	an Privatpersonen (Hobby)	<input type="checkbox"/> % Summe = 100 %
11.3.	<i>Zukauf von Lebendfischen / Eiern</i>	
11.3.1.	Gemäß Ihren Angaben unter 3.2 – 3.4	<input type="checkbox"/>
11.3.2.	Quarantäne nach Zukauf?	<input type="checkbox"/>
11.3.3.	Untersuchung der Fische nach Zukauf?	<input type="checkbox"/> Untersuchung auf VHS, IHN (Salmoniden), ISA (Lachse), SVC (Cypriniden, Welse) oder KHV (Karpfen, Koi-Karpfen, Goldfische)
11.4.	<i>Betriebsform</i>	
11.4.1.	Der Betrieb besteht aus mehreren seuchenhygienisch getrennten epidemiologischen Einheiten mit getrennter Wasserversorgung	<input type="checkbox"/> (z.B. Bruthaus, Setzlingsanlage, Mastanlage)
11.4.2.	Beschreibung:	
11.5.	<i>Wasserversorgung</i>	
11.5.1.	Die Wasserversorgung des <u>gesamten</u> Betriebes ist oberflächenwasser <u>unabhängig</u>	<input type="checkbox"/> (Quelle, Bohrung, Leitungswasser)
11.5.2.	Oberflächenwasserversorgung des gesamten Betriebes	<input type="checkbox"/>
11.5.3.	Die Wasserversorgung folgender Betriebsteile ist oberflächenwasser <u>unabhängig</u>	<input type="checkbox"/>
11.5.3.1.	Bruthaus / Bruthäuser	<input type="checkbox"/>
11.5.3.2.	Setzlingsanlage(n)	<input type="checkbox"/>
11.5.3.3.	Mastanlage(n)	<input type="checkbox"/>
11.5.4.	Desinfektion / Aufbereitung des Wassers gemäß Ihren Angaben unter 8.2, 8.6 und 8.10	<input type="checkbox"/>

11.6.	<i>Oberlieger</i>	Nur auszufüllen, wenn es bei oberflächenwasserabhängigen Betrieben oder Betriebsteilen Oberlieger gibt
11.6.1.	<u>Anzahl</u> der Oberlieger (Fließstrecke max. 20 km aufwärts) mit empfänglichen Fischarten:	
11.6.1.1.	Für Forellenbetriebe (VHS, IHN, ISA): Salmoniden, Maräne, Hecht:	
11.6.1.1.1	Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe	
11.6.1.1.2	Hobbyhaltungen / Angelvereinsanlagen (Schätzung)	
11.6.1.2.	Für Cypriniden- und Welsbetriebe (KHV, SVC): Cypriniden, Europäischer Wels:	
11.6.1.2.1	Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe	
11.6.1.2.2	Hobbyhaltungen / Angelvereinsanlagen (Schätzung)	
11.6.2.	Abstand zum nächsten Oberlieger (Fließstrecke)	
11.6.2.1.	Haupt- oder Nebenerwerbsbetrieb	km
11.6.2.2.	Hobbyhaltung oder Angelvereinsanlage	km
11.6.3.	Haben <u>alle Oberlieger</u> den EU-Status als seuchenfreier Betrieb oder als Programmbetrieb? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein oder nicht bekannt	
11.7.	<i>Untерlieger</i>	Nur auszufüllen, wenn Ihr Betrieb nicht in die Kanalisation entwässert bzw. nicht entwässert
11.7.1.	<u>Anzahl</u> der Untерlieger (Fließstrecke max. 20 km abwärts) mit empfänglichen Fischarten:	
11.7.1.1.	Für Forellenbetriebe (VHS, IHN, ISA): Salmoniden, Maräne, Hecht:	
11.7.1.1.1	Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe	
11.7.1.1.2	Hobbyhaltungen / Angelvereinsanlagen (Schätzung)	
11.7.1.2.	Für Cypriniden- und Welsbetriebe (KHV, SVC): Cypriniden, Europäischer Wels:	
11.7.1.2.1	Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe	
11.7.1.2.2	Hobbyhaltungen / Angelvereinsanlagen (Schätzung)	
11.7.2.	Abstand zum nächsten Untерlieger (Fließstrecke)	
11.7.2.1.	Haupt- oder Nebenerwerbsbetrieb	km
11.7.2.2.	Hobbyhaltung oder Angelvereinsanlage	km
11.7.3.	Verhindert ein Aufstiegshindernis das Aufschwimmen von Fischen	
11.7.3.1.	in den Oberlauf? <input type="checkbox"/>	
11.7.3.2.	in Ihre Anlage? <input type="checkbox"/>	
11.7.4.	Haben <u>alle Untерlieger</u> den EU-Status als seuchenfreier Betrieb oder als Programmbetrieb? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> nein oder nicht bekannt	
11.8.	<i>Status des Vorfluters</i>	Nur für oberflächenwasserabhängige Betriebe auszufüllen
11.8.1.	Befinden sich empfängliche Fischarten im Vorfluter?	
11.8.1.1.	Für Forellenbetriebe (VHS, IHN, ISA):	
11.8.1.1.1	Salmoniden, Maräne, Hecht – geringer Besatz	<input type="checkbox"/>
11.8.1.1.2	Salmoniden, Maräne, Hecht – starker Besatz	<input type="checkbox"/>
11.8.1.2.	Für Cypriniden- und Welsbetriebe (KHV, SVC):	
11.8.1.2.1	Cypriniden, Europäischer Wels – geringer Besatz	<input type="checkbox"/>
11.8.1.2.2	Cypriniden, Europäischer Wels – starker Besatz	<input type="checkbox"/>

11.8.2.	Wurde im Wildfischbestand während der letzten 10 Jahre	
11.8.2.1.	VHS nachgewiesen	ja <input type="checkbox"/> nicht bekannt <input type="checkbox"/>
11.8.2.2.	IHN nachgewiesen	ja <input type="checkbox"/> nicht bekannt <input type="checkbox"/>
11.8.2.3.	SVC nachgewiesen	ja <input type="checkbox"/> nicht bekannt <input type="checkbox"/>
11.8.2.4.	KHV nachgewiesen	ja <input type="checkbox"/> nicht bekannt <input type="checkbox"/>
11.8.3.	Wird der Vorfluter fischereilich genutzt (Angelvereine, etc.)? <input type="checkbox"/>	
11.9.	<i>Vergrämung</i>	
11.9.1.	Der gesamte Betrieb befindet sich in einem geschlossenen Gebäude <input type="checkbox"/>	
11.9.2.	Der gesamte Betrieb befindet sich im Freien <input type="checkbox"/>	
11.9.2.1.	Vergrämungsmaßnahmen gemäß Ihrer Angabe unter 10.2	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
11.9.3.	<u>Folgende Betriebsteile</u> befinden sich im Freien:	
11.9.3.1.	Brutanlage <input type="checkbox"/>	
11.9.3.1.1	Vergrämungsmaßnahmen gemäß Ihrer Angabe unter 10.2	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
11.9.3.2.	Setzlingsanlage <input type="checkbox"/>	
11.9.3.2.1	Vergrämungsmaßnahmen gemäß Ihrer Angabe unter 10.2	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
11.9.3.3.	Mastanlage <input type="checkbox"/>	
11.9.3.3.1	Vergrämungsmaßnahmen gemäß Ihrer Angabe unter 10.2	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
11.9.3.4.	Laichfischanlage <input type="checkbox"/>	
11.9.3.4.1	Vergrämungsmaßnahmen gemäß Ihrer Angabe unter 10.2	<input type="checkbox"/> <input type="text"/>
11.9.4.	Für 11.9.2. oder 11.9.3.: Flugdistanz zum nächsten Betrieb:	<input type="text"/> km
11.10.	<i>Desinfektion</i>	
11.10.1.	Gemäß Ihren Angaben unter 10.1.2. bis 10.1.8 <input type="checkbox"/>	
11.11.	<i>Fischkrankheiten</i>	
11.11.1	Wurde in Ihrem Betrieb	
11.11.1.1	VHS nachgewiesen? - während der vergangenen <input type="checkbox"/> 12 Mn. <input type="checkbox"/> 3 Jr. <input type="checkbox"/> 5 Jr. <input type="checkbox"/> 10 Jr.	
11.11.1.1.1	<input type="checkbox"/> Vollsanierung des Betriebes nach VHS-Nachweis	
11.11.1.1.2	<input type="checkbox"/> Teilsanierung (epidemiologische Einheit) nach VHS-Nachweis	
11.11.1.1.3	<input type="checkbox"/> Keine Sanierung nach VHS-Nachweis	
11.11.1.2	IHN nachgewiesen? - während der vergangenen <input type="checkbox"/> 12 Mn. <input type="checkbox"/> 3 Jr. <input type="checkbox"/> 5 Jr. <input type="checkbox"/> 10 Jr.	
11.11.1.2.1	<input type="checkbox"/> Vollsanierung des Betriebes nach IHN-Nachweis	
11.11.1.2.2	<input type="checkbox"/> Teilsanierung (epidemiologische Einheit) nach IHN-Nachweis	
11.11.1.2.3	<input type="checkbox"/> Keine Sanierung nach IHN-Nachweis	
11.11.1.3	SVC nachgewiesen? - während der vergangenen <input type="checkbox"/> 12 Mn. <input type="checkbox"/> 3 Jr. <input type="checkbox"/> 5 Jr. <input type="checkbox"/> 10 Jr.	
11.11.1.3.1	<input type="checkbox"/> Vollsanierung des Betriebes nach SVC-Nachweis	
11.11.1.3.2	<input type="checkbox"/> Teilsanierung (epidemiologische Einheit) nach SVC-Nachweis	
11.11.1.3.3	<input type="checkbox"/> Keine Sanierung nach SVC-Nachweis	
11.11.1.4	KHV nachgewiesen? - während der vergangenen <input type="checkbox"/> 12 Mn. <input type="checkbox"/> 3 Jr. <input type="checkbox"/> 5 Jr. <input type="checkbox"/> 10 Jr.	
11.11.1.4.1	<input type="checkbox"/> Vollsanierung des Betriebes nach KHV-Nachweis	
11.11.1.4.2	<input type="checkbox"/> Teilsanierung (epidemiologische Einheit) nach KHV-Nachweis	
11.11.1.4.3	<input type="checkbox"/> Keine Sanierung nach KHV-Nachweis	
11.11.2.	Sonstige Fischkrankheiten gemäß Ihren Angaben unter 10.3.3. <input type="checkbox"/>	
11.11.3.	Maßnahmen zur Krankheitsfürsorge gemäß Ihren Angaben unter 10.3.1 - 10.3.2., 10.3.4 - 10.3.7. <input type="checkbox"/>	

11.12.	<i>Betriebsstatus</i>	
11.12.1.	Verfügt Ihr Betrieb oder ein Teil Ihres Betriebes über den EU-Status der Seuchenfreiheit gemäß § 14 der Fischseuchen-Verordnung?	<input type="checkbox"/> Betriebsteil:
11.12.2.	Nimmt Ihr Betrieb oder ein Teil Ihres Betriebes an einem Programm zur Erlangung des EU-Status der Seuchenfreiheit gemäß § 14 der Fischseuchen-Verordnung teil?	<input type="checkbox"/> Betriebsteil:
11.12.3.	Wurde der Fischbestand Ihres Betriebes während der letzten 10 Jahre konsequent gemäß § 5 der Fischseuchen-Verordnung mindestens einmal jährlich tierärztlich klinisch und virologisch untersucht?	<input type="checkbox"/>
11.13.	<i>Betriebsgröße</i>	
11.13.1.	Gemäß Ihren Angaben unter 5.6.	<input type="checkbox"/>
11.14.	<i>Qualitätsmanagement</i>	
11.14.1.	Verfügt Ihr Betrieb über ein dokumentiertes Qualitätsmanagementkonzept für den Bereich Fischgesundheitsfürsorge – Arbeitsanweisungen, etc.?	<input type="checkbox"/>
11.14.2.	Führen Sie ein Bestandsbuch gemäß der Verordnung über Nachweispflichten für Arzneimittel, die zur Anwendung bei Tieren, die der Gewinnung von Lebensmitteln dienen, bestimmt sind?	<input type="checkbox"/>
11.14.3.	Führen Sie ein „Teichbuch“ mit Angaben über	
11.14.3.1.	Zu- und Abgänge?	<input type="checkbox"/>
11.14.3.2.	Verluste?	<input type="checkbox"/>
11.14.3.3.	Krankheitsverläufe?	<input type="checkbox"/>
11.14.3.4.	Wasseruntersuchungen?	<input type="checkbox"/>
11.14.3.5.	Sonstiges?	<input type="checkbox"/>

10.3 Modell zur Bestimmung des Risikoniveaus

Schritt I: Risiko der Einschleppung						
Klasse	Unterklasse I	Gewichtung	Unterklasse II	Gewichtung	Index	Gewichtung
I: Zukauf Nur eine Möglichkeit	Kein Zukauf von Lebendfischen und Fischerzeugnissen				0	50 %
	Kein Zukauf von Lebendfischen; Zukauf von Fischerzeugnissen				5	
	Nur Zukauf aus für seuchenfrei erklärten Beständen				20	
	Nur Zukauf desinfizierter Eier				25	
	Zukauf aus nicht für seuchenfrei erklärten Beständen	Nur nach vorangegangener Untersuchung			60	
		Nur von einem Betrieb			80	
Von mehreren Betrieben			100			
II: Biosicherheit	Desinfektion (Mitarbeiter und Besucher)	15 %	Händedesinfektion (0 oder 100)	30 %	0 bis 100	20 %
			Schuhwerksdesinfektion (0 oder 100)	20 %		
			Umkleidepflicht (0 oder 100)	50 %		
	Weitere Desinfektionsmaßnahmen	10 %	Gerätedesinfektion (0 oder 100)	50 %		
			Desinfektion der Haltungseinheiten (0 oder 100)	50 %		
	Vergrämung	10 %	Gesamte Anlage in einem geschlossenen Gebäude (0)			
			Anlage vollständig überspannt (20)			
			Anlage teilweise überspannt (60)			
			Anlage nicht überspannt (100)			
	Quarantäne nach Zukauf (0 oder 100)	10 %				
	Epidemiologische Einheiten vorhanden (0 oder 100)	10 %	Gerätetrennung, „Hygieneschleusen“			
	Tiergesundheitliche Überwachung	20 %	regelmäßig (0)			
			unregelmäßig (40)			
			keine Betreuung (100)			
Sonstige Schutzmaßnahmen	15 %	Einzäunung (0 oder 100)	30 %			
		Keine Fremdfahrzeuge und Fremdgeräte auf dem Betriebsgelände (0 oder 100)	70 %			
Angelteich/e mit Besucherkehr auf dem Betriebsgelände (0 oder 100)	10 %					

Klasse	Unterklasse	Index	Gewichtung	
III: Wasserentnahme Nur eine Möglichkeit	Keine Wasserentnahme aus Oberflächengewässern, keine Überschwemmungsgefahr	0	20 %	
	Keine Wasserentnahme aus Oberflächengewässern, Überschwemmungsgefahr sowie ein oder mehrere nicht für seuchenfrei erklärte Betriebe mit empfänglichen Fischarten im Umkreis < 5 km vorhanden	20		
	Wasserentnahme aus Oberflächengewässern	Keine Betriebe < 20 km stromab- und stromaufwärts		5
	Die Angaben sind nur zu werten, wenn in den stromab- und stromaufwärts gelegenen Betrieben empfängliche Fischarten gehalten werden. Die angegebenen Distanzen beziehen sich auf die Fließstrecke.	Alle Betriebe < 20 km stromab- und Stromaufwärts erklärt seuchenfrei		10
		Ein nicht für seuchenfrei erklärter Betrieb, der in den Vorfluter entwässert, zwischen 10 und 20 km stromaufwärts oder zwischen 5 und 20 km stromabwärts (ohne Aufstiegshindernis) vorhanden		30
		Mehrere nicht für seuchenfrei erklärte Betriebe, die in den Vorfluter entwässern, zwischen 10 und 20 km stromaufwärts oder zwischen 5 und 20 km stromabwärts (ohne Aufstiegshindernis) vorhanden		50
		Ein nicht für seuchenfrei erklärter Betrieb, der in den Vorfluter entwässert, < 10 km stromaufwärts oder < 5 km stromabwärts (ohne Aufstiegshindernis) vorhanden		80
Mehrere nicht für seuchenfrei erklärte Betriebe, die in den Vorfluter entwässern, < 10 km stromaufwärts oder < 5 km stromabwärts (ohne Aufstiegshindernis) vorhanden	100			
IV: Geografische Nähe Nur eine Möglichkeit	Betriebe mit empfänglichen Fischarten vorhanden	Nein, keine Betriebe in einer Entfernung von weniger als 20 km Luftlinie	0	5 %
		Ja, in einer Entfernung zwischen 10 und 20 km Luftlinie	20	
		Ja, in einer Entfernung zwischen 5 und 10 km Luftlinie	40	
		Ja, in einer Entfernung von weniger als 5 km Luftlinie	100	
V: Betriebsmanagement	Subjektive Bewertung des Betriebsmanagementstatus in Bezug auf die Betriebsform, Zuchtmaßnahmen, Besatzdichten, Ernährungsmanagement und Fütterungstechnik, die Wasserqualität und das Wassermanagement, die Technik, Dokumentation und das Qualitätsmanagement	0 bis 100	5 %	
Indexermittlung aus den Klassen I – V: Zusammengefasstes Ergebnis in Bezug auf das Risiko der Einschleppung von Krankheiten (I_E), korrigiert auf 0 - 100		0 bis 100		

Schritt II: Risiko der Ausbreitung						
Klasse	Unterklasse I		Unterklasse II		Index	Gewichtung
I: Inverkehrbringen Nur eine Möglichkeit	Kein Inverkehrbringen				0	50 %
	Kein Inverkehrbringen von Lebendfischen, Eiern in Betriebe mit empfänglichen Arten oder Abgabe von Erzeugnissen an den Großhandel; lediglich örtliche Abgabe von Erzeugnissen				5	
	Inverkehrbringen von Lebendfischen, Eiern in Betriebe mit empfänglichen Arten oder Abgabe von Erzeugnissen an den Großhandel; der abgebende Betrieb ist erklärt seuchenfrei				20	
	Nur Abgabe desinfizierter Eier an Betriebe mit empfänglichen Arten oder von Erzeugnissen (nicht örtlich, z. B. Großhandel); kein Inverkehrbringen von Lebendfischen				25	
	Inverkehrbringen von Lebendfischen, Eiern in Betriebe mit empfänglichen Arten oder Abgabe von Erzeugnissen an den Großhandel; der abgebende Betrieb ist nicht erklärt seuchenfrei	Nur Abgabe nach Verkaufsuntersuchung				
Keine gezielte Verkaufsuntersuchungen vor Abgabe				100		
II: Biosicherheit	Desinfektion (Mitarbeiter und Besucher)	15 %	Händedesinfektion (0 oder 100)	30 %	0 bis 100	20 %
			Schuhwerksdesinfektion (0 oder 100)	20 %		
			Umkleidepflicht (0 oder 100)	50 %		
	Weitere Desinfektionsmaßnahmen	10 %	Gerätedesinfektion (0 oder 100)	50 %		
			Desinfektion der Haltungseinheiten (0 oder 100)	50 %		
	Vergrämung	10 %	Gesamte Anlage in einem geschlossenen Gebäude (0)			
			Anlage vollständig überspannt (20)			
			Anlage teilweise überspannt (60)			
			Anlage nicht überspannt (100)			
	Verkaufsuntersuchungen vor Abgabe von Fischen (0 oder 100)	10 %				
	Epidemiologische Einheiten vorhanden (0 oder 100)	10 %	Gerätetrennung, „Hygieneschleusen“			
	Tiergesundheitliche Überwachung	20 %	regelmäßig (0)			
			unregelmäßig (40)			
keine Betreuung (100)						
Sonstige Schutzmaßnahmen	15 %	Einzäunung (0 oder 100)	30 %			
		Keine Fremdfahrzeuge und Fremdgeräte auf dem Betriebsgelände (0 oder 100)	70 %			

Klasse	Unterklasse I	Unterklasse II	Index	Gewichtung
Fortsetzung (II)	Angelteich/e mit Besucher- verkehr auf dem Betriebs- gelände (0 oder 100)	10 %		
III: Entwässerung Nur eine Möglichkeit	Keine Entwässerung in Oberflächengewässer, keine Überschwemmungsgefahr		0	20 %
	Keine Entwässerung in Oberflächengewässer, Überschwemmungsgefahr sowie Betriebe mit empfänglichen Fischarten im Umkreis < 5 km vorhanden		20	
	Entwässerung in Oberflächengewässer Die Angaben sind nur zu werten, wenn in den stromab- und stromaufwärts gelegenen Betrieben empfängliche Fischarten gehalten werden. Die angegebenen Distanzen beziehen sich auf die Fließstrecke.	Keine Betriebe < 20 km stromab- und stromaufwärts		5
		Der Betrieb ist erklärt seuchenfrei und es befinden sich ein oder mehrere Betriebe zwischen 5 und 20 km stromaufwärts (ohne Aufstiegshindernis) oder zwischen 10 und 20 km stromabwärts		10
		Der Betrieb ist nicht erklärt seuchenfrei und es befinden sich ein oder mehrere Betriebe zwischen 5 und 20 km stromaufwärts (ohne Aufstiegshindernis) oder zwischen 10 und 20 km stromabwärts		50
		Der Betrieb ist erklärt seuchenfrei und es befinden sich ein oder mehrere Betriebe < 5 km stromaufwärts (ohne Aufstiegshindernis) oder < 10 km stromabwärts		20
		Der Betrieb ist nicht erklärt seuchenfrei und es befinden sich ein oder mehrere Betriebe < 5 km stromaufwärts (ohne Aufstiegshindernis) oder < 10 km stromabwärts		100
IV: Geografische Nähe	Identisch mit Schritt I		0 bis 100	20 %
V: Betriebsmanagement	Identisch mit Schritt I		0 bis 100	5 %
Indexermittlung aus den Klassen I – V: Zusammengefasstes Ergebnis in Bezug auf das Risiko der Ausbreitung von Krankheiten (I_A), korrigiert auf 0 - 100			0 bis 100	

Schritt III: Risikobewertung		
Zusammengefasstes Ergebnis	Index	Gewichtung ¹³
Schritt I: Risiko der Einschleppung (I _E)	0 bis 100	70 %
Schritt II: Risiko der Ausbreitung (I _A)	0 bis 100	30 %
Indexermittlung aus den Schritten I und II: Endergebnis der Risikobewertung (I_G), korrigiert auf 0 bis 100	0 bis 100	

Rechenmodell 50:50: $I_G = 0,5 \times I_E + 0,5 \times I_A$

Rechenmodell 70:30: $I_G = 0,7 \times I_E + 0,3 \times I_A$

¹³ 50 % / 50 % beim Rechenmodell 50:50

10.4 Ergebnisse der Risikobewertung teilnehmender Aquakulturbetriebe

Anlagecode	Amtlicher Status gemäß §§ 3-6 FischSeuchV ¹⁴	VHS-/ oder IHN-empfangliche Arten vorhanden	KHV-empfangliche Arten vorhanden	Erwerbsform ¹⁵	Schritt I					Schritt II					Endergebnis (I.e: 70 %, I.a: 30 %)	Risikoniveau gemäß Entscheidung 2008/696/EG ¹⁶		
					Zukauf	Biosicherheit	Wasserentnahme	Geografische Nähe	Betriebsmanagement	Ergebnis Schritt I (I.e)	Inverkehrbringen	Biosicherheit	Entwässerung	Geografische Nähe			Betriebsmanagement	Ergebnis Schritt II (I.a)
11	R	ja		HA	20	90,5	0	0	60	31,1	5	80,5	0	0	60	21,6	28,3	G
12	R	ja		HA	20	57,5	5	0	40	24,5	5	47,5	5	0	40	15,0	21,7	G
13	R	ja		HA	20	100	0	0	70	33,5	5	90	0	0	70	24,0	30,7	G
14	R	ja		HO	20	100	0	100	60	38,0	5	90	0	100	60	28,5	35,2	G
15	G	ja	ja	HA	100	78	100	100	30	92,1	100	78	100	100	30	92,1	92,1	H
16	G	ja		HA	0	90	100	100	50	45,5	100	100	100	100	50	97,5	61,1	H
17	R	ja	ja	NE	100	100	0	0	70	73,5	5	90	0	0	70	24,0	58,7	G
18	R	ja		NE	20	100	100	40	60	55,0	5	90	50	40	60	35,5	49,2	M
19	G			HA	Keine empfangliche Arten, keine Risikobewertung erforderlich, Risikoniveau gering												G	
20	G			HA	Keine empfangliche Arten, keine Risikobewertung erforderlich, Risikoniveau gering												G	
21	R	ja		HA	20	37,5	0	0	30	19,0	5	27,5	0	0	30	9,5	16,2	G
22	R	ja		HO	100	85,5	100	100	70	95,6	5	75,5	100	100	70	46,1	80,8	H
23	G			FO	Keine empfangliche Arten, keine Risikobewertung erforderlich, Risikoniveau gering												G	
24	R	ja		NE	20	57	0	0	30	22,9	5	47	5	0	30	14,4	20,4	G
25	G	ja	ja	HA	20	38,0	0	100	20	23,6	20	38	0	100	20	23,6	23,6	G
26	G	ja	ja	HA	100	71	0	100	40	71,2	100	71	0	100	40	71,2	71,2	M
27	R	ja	ja	NE	100	85,5	5	100	70	76,6	5	76	100	100	70	46,1	67,5	M
28	G	ja	ja	HA	100	45,5	100	100	30	85,6	100	55,5	100	100	30	87,6	86,2	H
29	G			HA	Keine empfangliche Arten, keine Risikobewertung erforderlich, Risikoniveau gering												G	
30	R		ja	FO	100	5	0	0	20	52,0	0	5	0	0	20	2,0	37,0	G
31	G	ja	ja	HA	100	87,5	100	100	50	95,0	100	87,5	100	100	50	95,0	95,0	H
32	G	ja		HA	20	24,5	0	100	30	21,4	20	24,5	100	100	30	41,4	27,4	G
33	G	ja		HA	20	34	100	100	20	42,8	100	34	100	100	20	82,8	54,8	H
34	G		ja	HA	100	48,5	100	100	20	85,7	100	48,5	100	100	20	85,7	85,7	H
35	R	ja		HA	100	30	0	0	30	57,5	5	20	0	0	30	8,0	42,7	G
36	R	ja		NE	100	80,5	0	0	60	69,1	5	70,5	0	0	60	19,6	54,3	G
37	Zierfischhandelsbetrieb ohne Verbindung zu natürlichen Gewässern der Gemeinschaft, keine Risikobewertung erforderlich															-		
38	G	ja		HA	20	64,5	5	0	60	26,9	5	54,5	5	0	60	17,4	24,1	G
39	G	ja		HA	20	19,5	5	40	30	18,4	100	19,5	100	40	30	77,4	36,1	M
40	G	ja		HA	20	52,5	100	100	20	46,5	100	52,5	100	100	20	86,5	58,5	H
41	?	ja		HO	Keine Angaben												-	
42	G	ja		HA	20	67,5	100	100	40	50,5	5	57,5	100	100	40	41,0	47,7	M
43	Anlage wird nicht mehr betrieben															-		
44	Zierfischhandelsbetrieb ohne Verbindung zu natürlichen Gewässern der Gemeinschaft, keine Risikobewertung erforderlich															-		
45	R	ja	ja	NE	100	100	0	0	70	73,5	5	90	0	0	70	24,0	58,7	G
46	R		ja	NE	100	57,5	5	0	40	64,5	5	47,5	5	0	40	15,0	49,7	G
47	G	ja		NE	20	20,5	0	0	30	15,6	100	30,5	5	0	30	58,6	28,5	G
48	Zierfischhandelsbetrieb ohne Verbindung zu natürlichen Gewässern der Gemeinschaft, keine Risikobewertung erforderlich															-		
49	Zierfischhandelsbetrieb ohne Verbindung zu natürlichen Gewässern der Gemeinschaft, keine Risikobewertung erforderlich															-		
50	G	ja		HA	0	32	80	100	30	28,9	25	32	100	100	30	45,4	33,9	M
51	G	ja	ja	HA	100	22,5	100	100	30	81,0	100	22,5	100	100	30	81,0	81,0	H
52	G	ja		HA	20	40	100	100	30	44,5	25	30	100	100	30	45,0	44,7	M
53	G	ja	ja	HA	20	82	5	0	60	30,4	100	82	5	0	60	70,4	42,4	G
54	G		ja	HA	100	31	0	0	30	57,7	100	41	5	0	30	60,7	58,6	M

¹⁴ G: genehmigungspflichtig; R: registrierungspflichtig

¹⁵ HA: Haupterwerb, NE: Nebenerwerb; VE: Verein; HO: Hobby; FO: Forschungseinrichtung

¹⁶ G: gering; M: mittel; H: hoch

Anlagennummer	Amtlicher Status gemäß §§ 3-6 FischSeuchV	VHS-/ oder IHN-empfindliche Arten vorhanden	KHV-empfindliche Arten vorhanden	Erwerbsform	Schritt I						Schritt II						Endergebnis (I: 70 %, II: 30 %)	Risikoniveau gemäß Entscheidung 2008/896/EG
					Zukauf	Biosicherheit	Wasserentnahme	Geografische Nähe	Betriebsmanagement	Ergebnis Schritt I (I _E)	Inverkehrbringen	Biosicherheit	Entwässerung	Geografische Nähe	Betriebsmanagement	Ergebnis Schritt II (II _A)		
55	R	ja		HA	20	48	5	0	30	22,1	5	38	5	0	30	12,6	19,3	G
56	Extensive Bewirtschaftung; keine Angaben gemacht																	
57	Anlage wird nicht mehr betrieben																	
58	R		ja	NE	100	95,5	0	0	70	72,6	5	85,5	5	0	70	24,1	58,1	G
59	R	ja	ja	HA	100	100	5	0	100	76,0	5	90	5	0	100	26,5	61,2	G
60	R	ja	ja	HO	20	77	100	100	50	52,9	5	67	100	100	50	43,4	50,1	M
61	G		ja	HA	100	78	5	0	40	68,6	100	78	5	0	40	68,6	68,6	M
62	G	ja		HA	100	40	100	100	30	84,5	100	50	100	100	30	86,5	85,1	H
63	G	ja	ja	HA	100	37,0	0	0	40	59,4	100	47	5	0	40	62,4	60,3	M
64	R	ja		HA	20	100	5	0	50	33,5	5	90	5	0	50	24,0	30,7	G
65	R	ja	ja	VE	20	100	0	0	50	32,5	5	100	5	0	50	26,0	30,6	G
66	R	ja		NE	20	100	0	0	60	33,0	5	90	0	0	60	23,5	30,2	G
67	G	ja	ja	HA	20	74	0	0	50	27,3	100	64	5	0	50	66,3	39,0	G
68	G	ja		HA	20	49,5	5	0	50	23,4	100	60	5	0	50	65,4	36,0	M
69	R	ja		NE	20	65	80	100	70	47,5	5	55	100	100	70	42,0	45,9	M
70	G	ja	ja	HA	100	85	0	0	70	70,5	100	85	5	0	70	71,5	70,8	M
71	G	ja	ja	HA	20	22,5	80	100	30	37,0	100	33	100	100	30	83,0	50,8	H
72	G			HA	Keine empfindliche Arten, keine Risikobewertung erforderlich, Risikoniveau gering													G
73	G	ja		HO	20	67	0	100	30	29,9	100	67	100	100	30	89,9	47,9	M
74	R	ja		NE	100	72,5	100	100	60	92,5	5	62,5	100	100	60	43,0	77,7	H
75	R	ja		HO	100	90	100	100	100	98,0	5	80	100	100	100	48,5	83,2	H
76	G	ja		HA	20	54,5	0	20	50	24,4	100	54,5	0	20	50	64,4	36,4	G
77	G	ja		NE	100	55	5	0	40	64,0	100	65	5	0	40	66,0	64,6	M
78	G	ja		NE	20	24	0	0	40	16,8	20	24	5	0	40	17,8	17,1	G
79	R	ja		NE	20	57,5	0	0	40	23,5	5	47,5	5	0	40	15,0	21,0	G
80	G	ja	ja	HA	20	26,5	100	100	40	42,3	100	26,5	100	100	40	82,3	54,3	H
81	G	ja	ja	HA	20	69,5	5	0	50	27,4	100	69,5	5	0	50	67,4	39,4	M
82	R	ja	ja	HA	20	78	100	100	60	53,6	5	68	100	100	60	44,1	50,8	M
83	G	ja		HA	20	2	100	100	10	35,9	100	12	100	100	10	77,9	48,5	H
84	G	ja		HA	0	2	5	100	10	6,9	20	12	100	100	10	37,9	16,2	G
85	R		ja	HO	0	80	0	0	50	18,5	5	80	5	0	50	22,0	19,6	G

11 Danksagung

An erster Stelle möchte ich Frau Prof. Dr. Gabriele Hörstgen-Schwark für die Überlassung des Themas und für die stets hilfsbereite und freundschaftliche Betreuung danken. Dieser Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Dr. Claus-Peter Czerny. Ohne deren ständige Bereitschaft zur Diskussion und ohne deren hilfsreichen Ratschläge wäre ein Gelingen dieser Arbeit nicht möglich gewesen.

Mein Dank gilt auch den Betreibern der Aquakulturbetriebe, die sich an der Umfrage zur Risikobewertung freiwillig beteiligt haben und den niedersächsischen Veterinärbehörden für die Übermittlung von Betriebserfassungsdaten.

Ich möchte mich bei meinem Arbeitgeber, dem Land Niedersachsen, für die Freistellung zur Fertigstellung der vorliegenden Arbeit bedanken. Den Kolleginnen und Kollegen der Task-Force Veterinärwesen des Niedersächsischen Landesamts für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit möchte ich meinen Dank aussprechen dafür, dass sie mich in meinem Vorhaben unterstützt haben. Insbesondere danke ich meiner Mitarbeiterin Steffi Grade für die unschätzbare Hilfe bei der Datenerfassung und während der Finalphase.

Ferner bedanke ich mich außerordentlich bei allen Kolleginnen und Kollegen, die sich beruflich mit Krankheiten der Fische befassen und mit denen ich mich jederzeit rege über das Thema „Fischseuchen“ auseinandersetzen konnte. In dem Zusammenhang bedanke ich mich besonders bei Barron Benno ter Höfte und Helmut Wedekind. Uta Reimers, Kirsten Meyer und Henner Neuhaus danke ich ganz herzlich für ihre tatkräftige Unterstützung in der Finalphase. Dieter Steinhagen, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, danke ich außerdem für seine fachlichen Anregungen und die Möglichkeit der Literaturrecherche.

Bei meinen lieben Eltern möchte ich mich dafür bedanken, dass sie mir meine Ausbildung und damit die Fertigstellung dieser Arbeit ermöglicht haben. Deren Verständnis für meine Entscheidung mein Vaterland nach dem Studium zu verlassen war nie selbstverständlich. Meinen Kindern danke ich dafür, dass sie zu mir gehalten haben.

Zweifelsohne gilt mein größter Dank Alice Welzel, die nicht nur in Bezug auf die vorliegende Arbeit immer zu mir gehalten und an mich geglaubt hat. Ohne ihre liebevolle Unterstützung wäre die Arbeit nicht zustande gekommen.

Curriculum vitae

Name: Dirk Willem Kleingeld
 Staatsangehörigkeit: Niederländisch
 Familienstand: Geschieden, zwei Kinder
 Adresse: Leisewitzstraße 22, 30175 Hannover
 Geburtsort: Dordrecht, Niederlande
 Eltern: Jan Abraham Kleingeld und Ehefrau Sara Hendrika, geb. Hooijmeijer
 Geburtsdatum: 19.09.1962

Praktische Erfahrung

1984 – 1990 Technischer Mitarbeiter
Abt. Aquakultur, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen

1991 – 2001 Technischer Mitarbeiter
Staatlicher Fischseuchenbekämpfungsdienst Niedersachsen und Fischgesundheitsdienst, Bezirksregierung Hannover, Hannover

2001 – 2003 Technischer Mitarbeiter
Fachbereich Fischseuchenbekämpfung, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Hannover

Seit 2003 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fachbereichsleiter
Task-Force Veterinärwesen, Fachbereich Fischseuchenbekämpfung, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Oldenburg am Standort Hannover

2009 Mitwirkung im EU-Twinningprojekt in Kosovo

Gremienmitwirkung

Seit 2008 Mitglied der Bund-Länder Arbeitsgruppe Fischseuchenbekämpfung

Seit 1991 und 2007 Mitglied und Vorsitzender der deutschen Sektion der European Association of Fish Pathologists

Seit 2005 Mitglied und 2. Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Fischseuchen“ im bundeseinheitlichen Tierseuchenbekämpfungshandbuch

Ausbildung

2002 – 2010 Georg-August-Universität Göttingen
 Dissertation: „Erfassung und Risikoanalyse von niedersächsischen Aquakulturbetrieben vor dem Hintergrund der Fischseuchengesetzgebung“

1980 – 1984 Hogere Landbouwschool Dordrecht, Niederlande
 Abschluss Diplomagraringenieur

1974 – 1980 Christelijk Lyceum Dordrecht, Niederlande
 Abschluss Abitur