

Wissenschaft

Österreichs Fischerei

Jahrgang 65/2012

Seite 94–99

Warum sind epidemiologische Untersuchungen notwendig?

ELISABETH LICEK

*Abteilung für Fischmedizin und Bestandsbetreuung,
Veterinärmedizinische Universität Wien, Veterinärplatz 1, A-1210 Wien*

Abstract

Why are epizootic investigations necessary?

Epizootic investigations are necessary for the clarification of the spread of pathogens and are established in the Austrian Aquakultur-Seuchenverordnung (BGBl II Nr. 315/2009). They have to be carried out by suspicion and/or outbreak of notifiable fish diseases. They are the tools to determine the possible origin and means of contamination and have the aim to find out whether other farms have been infected.

Einleitung

Die Epidemiologie oder – wie es im Veterinärbereich heißt – die Epizootiologie befasst sich mit den Ursachen und Folgen sowie der Verbreitung von Krankheiten in Populationen. Ein Teilgebiet ist die Infektionsepidemiologie, die sich mit dem räumlichen und zeitlichen Auftreten von erregerbedingten Krankheiten beschäftigt. Sie untersucht Übertragungswege und Erregerreservoirs für die Krankheitsausbreitung und beschreibt diese in mathematischen Modellen. Um absolut sicher zu sein, dass eine Krankheit in einem Bestand nicht vorkommt, müssten alle Individuen der betreffenden Population untersucht werden. Meist wird jedoch für den Nachweis des Vorhandenseins eines Erregers/einer Infektion in einer Tierpopulation eine Stichprobe herangezogen (Conraths, 2006). Der Stichprobenumfang hängt von verschiedenen Kriterien ab, wie z. B. der Bestandsgröße, der vermuteten Prävalenz des Erregers im Bestand und der Sensitivität bzw. Spezifität der Nachweisverfahren.

Anlässe für epidemiologische Untersuchungen

Seuchenausbruch: Die epidemiologischen Untersuchungen nach einem Ausbruch anzeigepflichtiger Krankheiten werden in § 19 der Aquakultur-Seuchenverordnung, BGBl II 2009/315, angeordnet und sind verpflichtend. Mit ihrer Hilfe soll folgendes erreicht werden:

1. Ermittlung von Eintragsquellen und Übertragungswegen. Dadurch sollen vor allem Carrierpopulationen erfasst und somit eine Risikominimierung bewirkt werden.
2. Feststellung der möglichen Erregerpräsenz im Seuchenbetrieb vor Verdachtsmeldung. Damit kann die Anzahl der zu kontrollierenden Herkunfts- und Kontaktbetriebe auf ein vernünftiges Maß beschränkt werden.
3. Ermittlung von Kontaktbetrieben, in die Erreger verschleppt worden sein könnten. In Betrieben, in die Erreger eingeschleppt wurden, können rechtzeitig Maßnahmen zur Schadensbegrenzung getroffen werden.

Das Ziel der Ermittlungstätigkeit ist nicht als Diskriminierung aufzufassen, sondern soll durch Verhinderung von Krankheitsausbrüchen die wirtschaftliche Beeinträchtigung der Fischzuchtbetriebe hintanhaltend sein.

Nachweis der Seuchenfreiheit: Die Untersuchungen zur Erlangung der Kategorie I – seuchenfreier Betrieb – erfolgen auf freiwilliger Basis. Der Fischzüchter, der sich für ein solches Verfahren entscheidet, ist dann sicher, dass seine Bestände nicht nur augenscheinlich gesund (Kategorie III), sondern frei von Erregern anzeigepflichtiger Krankheiten sind. Wie die epidemiologischen Untersuchungen zu erfolgen haben, ist allerdings gesetzlich geregelt durch die Entscheidung der Kommission 2009/177/EG.

Zu unterscheiden ist zwischen der Erstzulassung und der Wiedererlangung der Kat. I:

1. Zur Erreichung der Kategorie I durchläuft ein Betrieb ein freiwilliges Überwachungsprogramm; während dieser Zeit ist er der Kategorie II zugeordnet.
2. Tritt in einem Betrieb der Kategorie I ein Seuchenfall auf und möchte diese Fischzucht wieder den Seuchenfreiheitsstatus erlangen, wird ein Bekämpfungs- und Tilgungsprogramm festgelegt; während dieser Zeit entspricht der Betrieb der Kategorie IV.

»Ankaufsuntersuchung«: Darunter sind Untersuchungen zu verstehen, die der Käufer an den Fischen des Verkäufers veranlasst mit dem Ziel, Erregereinschleppung zu vermeiden und die somit seiner eigenen Sicherheit dienen. Sie sind freiwillig bzw. erfolgen nach gegenseitiger Absprache, und es gibt keine gesetzlichen Bestimmungen über die Vorgangsweise derartiger Untersuchungen. Das führt leider oftmals dazu, dass die gewonnenen Aussagen als nicht schlüssig erachtet werden müssen.

Untersuchung eines Fischbestandes

Im Folgenden wird nur auf die Untersuchung der Fische eines Fischzuchtbetriebes eingegangen. Als Fischzuchtbetrieb ist hier eine epidemiologische Einheit zu verstehen, in der Fische mit ungefähr gleichem Expositionsrisiko gegenüber einem Krankheitserreger gehalten werden.

Um nicht alle Fische eines Bestandes untersuchen zu müssen, wird versucht, mit Hilfe von Stichproben die Prävalenz zu schätzen. Die Prävalenz oder Krankheitshäufigkeit sagt aus, wie viele Individuen einer Population von einer bestimmten Krankheit betroffen sind. Bei den zuvor erwähnten anlassbezogenen Untersuchungen wird zumeist die Punkt-Prävalenz einer Krankheit festgestellt. Darunter ist derjenige Anteil an Individuen einer bestimmten Population zu verstehen, die diese Krankheit/Erreger zu einem bestimmten Zeitpunkt haben (Conraths et al., 1990). Die Basis einer Stichprobenuntersuchung ist:

1. die Annahme einer homogenen Verteilung des Krankheits- bzw. Infektionsrisikos für jedes Individuum des Bestandes und
2. dass jeder einzelne Fisch mit gleicher Wahrscheinlichkeit in die Stichprobe gelangen kann (Zufallsauswahl).

Der Umfang einer Stichprobe muss so gewählt werden, dass mit einer gewissen statistischen Sicherheit die Aussage getroffen werden kann, ob eine Krankheit bzw. ob Erreger in einer bestimmten Population vorhanden sind. Er hängt von der Bestandsgröße, der vermuteten Prävalenz, der geforderten oder erwünschten statistischen Sicherheit und den diagnostischen Verfahren ab.

Tab. 1: Stichprobenumfang in Abhängigkeit von Bestandsgröße und vermuteter Prävalenz

Bestandsgröße	Probenumfang		
	2 % Prävalenz	5 % Prävalenz	10 % Prävalenz
50	50	35	20
100	75	45	23
500	130	55	26
1000	140	55	27
10.000	145	60	27
>100.000	150	60	30

Stichprobenumfang

Die American Fisheries Society, Fish Health Section, hat im Jahre 1985 Empfehlungen zum Stichprobenumfang anhand der Bestandsgröße und der vermuteten Prävalenz verfasst. Diesen Angaben liegt die 95 % statistische Sicherheit zugrunde, dass infizierte Individuen in die Probe gelangen (Tab. 1).

Der Stichprobenumfang wächst mit steigender Bestandsgröße, erhöhter statistischer Sicherheit (z. B. 99 %) und sinkender Prävalenz. Je geringer der Anteil infizierter Fische in einer Population ist, desto größer ist die Stichprobe anzusetzen, um wenigstens ein infiziertes Individuum nachzuweisen.

Von Conraths (2006) stammt die folgende Aufstellung (Tab. 2):

Tab. 2: **Nachweis von Krankheit/Infektion in einem Bestand**

Herdengröße	(A) Erforderlicher Stichprobenumfang (B) Obergrenze der Anzahl infizierter Tiere				
	50 %	25 %	10 %	1 %	0,1 %
10	4	7	10	10	10
20	4	9	16	20	20
50	5	10	22	50	50
100	5	10	25	96	100
500	5	11	28	225	500
1000	5	11	29	258	950
5000	5	11	29	290	2253
10.000	5	11	29	294	2995

Auch aus dieser Tabelle kann der erforderliche Stichprobenumfang in Abhängigkeit von der Bestandsgröße bei einer Mindestsicherheit von 95 % abgelesen werden. Die Zahlen weichen nur geringfügig von denen in Tabelle 1 ab. Außerdem kann man die maximale Anzahl erkrankter/infizierter Fische angeben.

Den Tabellen ist zu entnehmen

- wie viele Fische in einer Stichprobe sein müssen um mit 95%-iger Sicherheit mindestens einen infizierten Fisch in einer Population zu finden, wenn die Krankheitshäufigkeit bei x % liegt;
- wie viele Fische in einer Stichprobe sein müssen um mit 95%-iger Sicherheit ein Über- bzw. Unterschreiten einer frei wählbaren Prävalenzschwelle nachzuweisen (s. Abb. 1);
- wie groß die Anzahl erkrankter Tiere in einer Population ist, wenn x % der Fische eines Bestandes untersucht wurden; werden z. B. von 1000 Fischen 10% untersucht und als gesund bzw. erregerefrei befunden, ist mit 95%-iger Sicherheit davon auszugehen, dass nicht mehr als 29 kranke/infizierte Fische in diesem Bestand sind (s. Tab. 2; fette Zahlen).

Das neue Diagnosehandbuch der EU, das derzeit nur als Entwurf vorliegt, sieht für die epidemiologischen Untersuchungen auf Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und Infektiöse Hämato-poetische Nekrose (IHN) einen Probenumfang von 30 bzw. 150 Fischen vor.

Prävalenzschwelle

Beispiel (95% Wahrscheinlichkeit) für Bestand $n = 20$

1. Prävalenzschwelle von 25%: Stichprobe $n = 9$

- Alle Tiere negativ → Prävalenz < 25 %
- Ein Tier positiv → Prävalenz > 25 %

2. Prävalenzschwelle von 1%: Stichprobe $n = 20!$

Abb. 1: Stichprobenumfang in Abhängigkeit von der Prävalenzschwelle

Bei den »Ankaufsuntersuchungen« hingegen gelangen häufig geringe Fischmengen zur Untersuchung. Beträgt z. B. der Probenumfang 10 Fische, sagt das bei einer Bestandsgröße von 1000 Fischen nur, dass die Prävalenz unter 25% (!) liegt oder dass nicht mehr als 258 (!) Fische erkrankt/infiziert sind. Ein Hinweis auf einen sicheren Einkauf ist somit nicht gegeben.

Weitere die Ergebnisse beeinflussende Faktoren

- Auswahl der Fischarten; es muss die am höchsten empfängliche Fischart durch die Probe vertreten sein. Bei VHS und IHN ist das die Regenbogenforelle.
- Poolgröße; wie viele Fische bzw. deren Organe können als Einzelprobe zusammengefasst werden. Als aussagekräftig haben sich Organpools von 2 bzw. 5 Fischen herausgestellt. Zeigen Fische keine Krankheitssymptome, sind 2 Fische/Pool zu verwenden.
- Auswahl der Organe; es müssen die Organe untersucht werden, die als Zielorgane für eine bestimmte Krankheit anzusehen sind. Dazu gibt es Angaben der American Fisheries Society, des Internationalen Tierseuchenamtes (OIE) bzw. im EU-Diagnosehandbuch.
- Untersuchungszeitpunkt; die Aktivierung bzw. Vermehrung der Erreger von Fischkrankheiten ist fast durchwegs abhängig von der Wassertemperatur. Die Untersuchung auf Erreger der VHS z. B. kann bei Temperaturen > 14 °C falsch-negative Ergebnisse liefern.
- Auswahl der diagnostischen Methode; so sollten die Sensitivität und Spezifität einer Methode nahezu 100% betragen, um falsch-negative oder falsch-positive Ergebnisse auszuschließen. Steht eine derartige Untersuchungsmethode nicht zur Verfügung, müsste der Stichprobenumfang erhöht werden.

Vorgehensweise im Seuchenfall

Kontaktbetriebe, in die Erreger verschleppt worden sein könnten, sind zu sperren und zu beproben. In der Schutzzone sind alle Betriebe auf Anzeichen der betreffenden Krankheit zu untersuchen; in der Überwachungszone erfolgen die Untersuchungen stichprobenartig. Der Entwurf der Kommission (EU) sieht eine Beprobung der Kontaktbetriebe und der Betriebe in der Schutzzone vor, und zwar werden bei VHS/IHN

- in auffälligen Beständen 10 Fische virologisch untersucht,
- in unauffälligen Beständen 150 Fische virologische untersucht.

Bei Verdacht auf Koi-Herpesvirus-Infektion (KHV-I) werden in jedem Fall

- 30 Fische virologisch untersucht.

Bei Herkunftsbetrieben findet eine Betriebsbegehung statt; danach wird wie folgt vorgegangen:

- Fischbestand unauffällig? Keine Sperre; Probenahme wird dringend angeraten (auch im Eigeninteresse des Fischzüchters);
- Fischbestand verdächtig? Verdachtssperre; Probenahme.

Feststellung der Seuchenfreiheit

Derzeit dauert ein Programm zur Erreichung der Seuchenfreiheit 4 (Modell A) bzw. 6 Jahre (Modell B). Der Stichprobenumfang ist der Tabelle 3 zu entnehmen.

Der Vorschlag der Kommission (Tab. 4) sieht einen kürzeren Programmzeitraum vor; der Stichprobenumfang ist unverändert und entspricht bei Bestandsgrößen > 100.000 einer angenommenen Prävalenz von 2% (150 Fische) bzw. 10% (30 Fische). Die Empfehlungen für die virologische Untersuchung hinsichtlich Fischmenge pro Pool lautet 5 Fische bei der Untersuchung auf VHS/IHN und 2 Fische bei KHV-I.

Tab. 3: Programm zur Feststellung der Seuchenfreiheit

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. Jahr
Modell A	klinisch	klinisch	klinisch	klinisch		
Fischmenge			2 × je 150	2 × je 150		
Modell B	klinisch	klinisch	klinisch	klinisch	klinisch	klinisch
Fischmenge	1 × 30	1 × 30	1 × 30	1 × 30	2 × je 30	2 × je 30

Tab. 4: Entwurf eines künftigen Programmes zur Feststellung der Seuchenfreiheit

VHS/IHN	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr
Modell A	2 × 150	2 × 150		
Modell B	1 × 30	1 × 30	2 × 30	2 × 30
KHV-I	2 × 30	2 × 30	2 × 30	2 × 30

»Ankaufsuntersuchung«

Konfrontiert mit einem großen Stichprobenumfang und damit hohen Untersuchungskosten, sollte man sich in Erinnerung rufen, was zur eigenen Sicherheit sonst noch beitragen kann. Dazu zählt die Kenntnis der Kategorie des Herkunftsbetriebes, wobei man sich im Klaren darüber sein muss, dass Kat.-III-Betriebe keine Erregerfreiheit hinsichtlich anzeigepflichtiger Krankheiten bieten. Da man sich aber auch keine bakteriellen Krankheitsverursacher oder Parasiten einschleppen möchte, ist es empfehlenswert, den Betrieb bzw. den Fischbestand zu besichtigen und das Risikoniveau zu erfragen oder einzuschätzen. Hat man gute Erfahrungen mit einem Betrieb gemacht, sollte man diesem treu bleiben. Hat er allerdings einmal zu wenig Fische, muss man sich entweder bescheiden oder einen anderen Lieferbetrieb suchen. Ein Zukauf von verschiedenen Betrieben stört das seuchenhygienische Gleichgewicht in der eigenen Fischzucht und ist daher zu unterlassen. Besetzt man allerdings im eigenen Aquakulturbetrieb verschiedene epidemiologische Einheiten/Zuchtbetriebe, kann man die Fische getrennt nach Herkunft auf die einzelnen Einheiten verteilen. Will man auf eine Laboruntersuchung nicht verzichten, bespricht man sich mit seinem Betreuungstierarzt, der dann dem Labor den entsprechenden Untersuchungsauftrag z. B. über Art der nachzuweisenden Erreger gibt.

LITERATUR

- Conraths, F. J., 2006. Grundlagen der Epidemiologie und Parasitenbekämpfung. In: Schnieder, Th. (Ed.), 2006. Veterinärmedizinische Parasitologie. 6. Aufl. Parey Verlag.
- Conraths, F. J., A. Fröhlich und M. Ziller (1990). Epidemiologische Untersuchungen in Tierpopulationen. Friedrich-Loeffler-Institut, Wusterhausen und Greifswald-Insel Riems.

Kontaktadresse: Prof. Dr. Elisabeth Liecek, elisabeth.liecek@vetmeduni.ac.at

Fischereiwirtschaft und Fischereibiologie

Wie viel Wildfisch wird für die Herstellung von 1 kg Forellenfutter benötigt?

H. WEDEKIND¹ & R. RÖSCH²

1) Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei, Weilheimer Straße 8, 82319 Starnberg,

E-Mail: Fischerei@LfL.bayern.de

2) LAZBW, Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg, Argenweg 50/1, Langenargen,

E-Mail: poststelle-ffs@lazbw.bwl.de

In der aktuellen Diskussion über die Zukunft der Aquakultur werden widersprüchliche Zahlen zur Menge an Wildfisch genannt, die man benötigt, um eine bestimmte Menge an Fisch in der Aquakultur zu produzieren. Auf Bitten des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [65](#)

Autor(en)/Author(s): Licek Elisabeth

Artikel/Article: [Warum sind epidemiologische Untersuchungen notwendig? 94-98](#)