

27. Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und Infektiöse Hämato-poetische Nekrose (IHN) - Viral Hemorrhagic Septicemia and Infectious Hematopoietic Necrosis

Schütze, H.

Summary

According to EU legislation and OIE definition, Viral Haemorrhagic Septicaemia (VHS) and Infectious Haematopoietic Necrosis (IHN) are notifiable diseases. These diseases are caused by the rhabdovirus VHS virus (VHSV) and IHN virus (IHNV), respectively. The national reference laboratories for fish diseases at the Institute of Infectology, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI), Federal Research Institute for Animal Health, are responsible for the annual data collection and analysis from the diagnostic laboratories of all German federal states and report the results to the European Community Reference Laboratory, located in Copenhagen, Denmark. This annual report contains general information on aquaculture in Germany including structure and production as well as specific data on epidemiology based on diagnostics in the regional laboratories and the national reference laboratory.

Herkunft der Daten

Vom „Nationalen Referenzlabor (NRL) für die Virale Hämorrhagische Septikämie (VHS) und die Infektiöse Hämato-poetische Nekrose (IHN)“ am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) auf der Insel Riems wird jährlich ein Bericht über den Umfang und die Struktur der Aquakultur mit Angaben zur Epizootiologie, Diagnose und Bekämpfung der VHS und IHN sowie zum Umfang und zu den Ergebnissen der Laboruntersuchungen zu virusbedingten Fischkrankheiten erarbeitet (§ 27 Tiergesundheitsgesetz, TierGesG). Die Daten für diesen Bericht werden entsprechend § 23 des TierGesG von den für das Veterinärwesen zuständigen obersten Landesbehörden der Bundesländer (Daten aus den Untersuchungslaboren und von den Fischgesundheits-

diensten) zugearbeitet und aus dem TierSeuchen-Nachrichten-System (TSN) der Bundesrepublik Deutschland (FLI, Institut für Epidemiologie) entnommen. Vom Referenzlabor der EU in Kopenhagen, Dänemark, werden bei den jährlich stattfindenden Beratungen die Berichte der Mitgliedsstaaten veröffentlicht und ausgewertet. Im Folgenden wird auf das übermittelte Datenmaterial dieser Quellen sowie Erhebungen des statistischen Bundesamtes zurückgegriffen.

Allgemeine Angaben

Laut Statistischem Bundesamt wurden 2015 ca. 18 953 t Fisch in 3 261 Aquakulturbetrieben produziert. Dies entspricht im Vergleich zum Vorjahreszeitraum einem Rückgang von ca. 9,5 % (~ 2 000 t) in der erzeugten Menge Fisch. Die Anzahl der Aquakulturbetriebe (Süßwasser) war um 45 % reduziert (Abb.1).

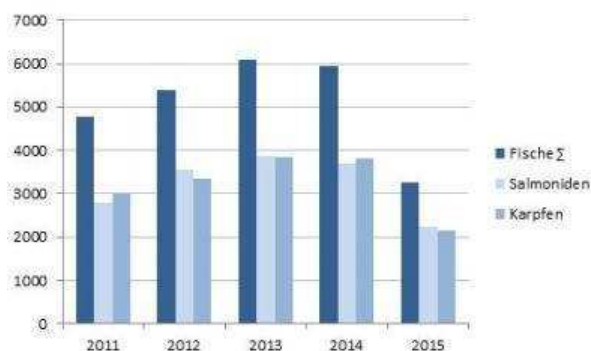


Abb. 1: Anzahl der Aquakulturbetriebe zur Produktion von Fisch im Süßwasser ohne Aquarien- und Zierarten und ohne Brut- und Aufzuchtanlagen (Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.6, 2011, 2012, 2013, 2014 und 2015)

Höchste Produktionsverluste sind bei den Regenbogenforellen mit ca. 17 % zu verbuchen. Auch die Karpfenproduktion war im Vergleich zum Vorjahr mit 7 % rückläufig. Dennoch bleiben Salmoniden mit ca. 10 600 t und Karpfen mit ca. 4 900 t erzeugter Menge die Haupterwerbsquelle in der Fischproduktion Deutschlands.

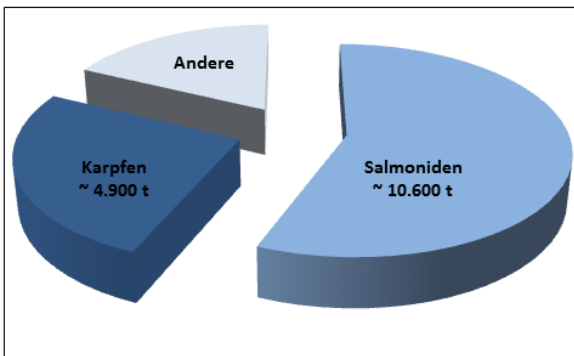


Abb.2: Fischproduktion in Deutschland im Jahr 2015 (Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.6, 2013, 2015)

Führend in der Erzeugung von Salmoniden sind die Bundesländer Bayern mit ca. 2 978 t und Baden-Württemberg mit ca. 2 305 t. Hauptproduzenten von Karpfen waren im Jahr 2015 die Bundesländer Bayern mit ca. 1 920 t und Sachsen mit ca. 1 730 t (Abb. 3).

Als Ursache für die rückläufige Entwicklung werden Wassermangel bedingt durch den heißen Sommer sowie die Fischseuchen insbesondere IHN und VHS diskutiert.

Die Erkrankungen IHN und VHS verursachen große wirtschaftliche Schäden in der Aquakultur und sind deshalb in der EU-Richtlinie 2006/88/EG als anzeige- und bekämpfungspflichtige, nicht exotische Krankheiten gelistet.

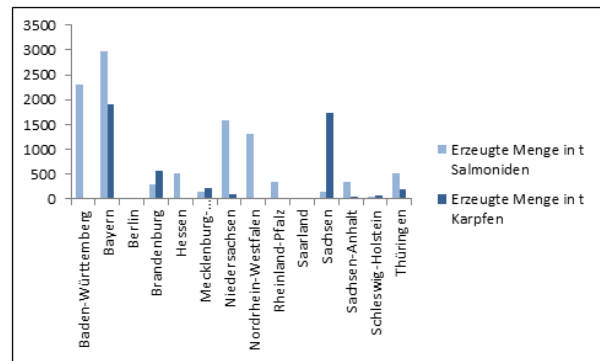


Abb. 3: Erzeugte Menge in Tonnen (t) von Salmoniden (insgesamt) und Karpfen im Jahr 2015 in den Bundesländern ohne Brut- und Aufzuchtanlagen (Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 4.6, 2015)

Entsprechend der Fischseuchenverordnung unterliegen alle Fischhaltungsbetriebe, in denen eine genehmigungspflichtige Tätigkeit (gemäß § 3 Fischseuchenverordnung) ausgeübt wird, einer risikobasierten Überwachung in Bezug auf die Einschleppung und die Übertragung von Seuchenerregern.

Maßnahmen der EU zur Bekämpfung und Verhinderung der VHS- und IHN-Ausbreitung sind u.a. die Einstufung der Teichwirtschaften entsprechend ihres Gesundheitsstatus sowie die Schaffung anerkannt seuchenfreier Aquakulturbetriebe bzw. Kompartimente, Zonen oder Länder. Ziel ist es, den Gesundheitsstatus der Fische durch das Inverkehrbringen von Tieren aus Aquakultur und deren Erzeugnisse zu schützen.

Die Zuordnung der Teichwirtschaften erfolgt in eine von fünf Kategorien:

- Kategorie I: als seuchenfrei erklärt,
- Kategorie II: unterliegt einem genehmigten Überwachungsprogramm, um den Seuchenfreiheitsstatus (Kategorie I) zu erreichen,
- Kategorie III: Infektionen sind nicht bekannt, der Betrieb unterliegt aber keinem genehmigten Überwachungsprogramm,

Tiergesundheitsjahresbericht 2014

- Kategorie IV: Infektionen sind bekannt, die Betriebe unterliegen aber einem genehmigten Tilgungsprogramm,
- Kategorie V: Infektionen sind bekannt, es werden aber nur die festgelegten Mindestvorschriften zur Bekämpfung von Fischseuchen realisiert.

Die Kategorisierung dient in erster Linie der Feststellung der Kontrollhäufigkeit und der Festlegung der möglichen Lebendfischbewegungen. Fische dürfen zum Zwecke des Besatzes grundsätzlich nur in Betriebe derselben Kategorie oder einer Kategorie mit schlechterem Tierseuchenhygienestatus (höhere Kategorie-Nr.) verbracht werden. Kategorie IV- und Kategorie II-Betriebe dürfen Fische allerdings ausschließlich aus Kategorie I-Betrieben zukaufen.

Die Bekanntmachung der zugelassenen Schutzgebiete (Zonen und Kompartimente) in Deutschland, die amtlich anerkannt frei von IHN bzw. VHS sind, erfolgt durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und wird regelmäßig im Bundesanzeiger veröffentlicht.

Laut Umfrage des EU Referenzlabors für Fischkrankheiten waren 2015 in Deutschland 83 VHS-freie bzw. 71 IHN-freie Fischhaltungsbetriebe mit empfänglichen Arten gemäß Teil 2 Anhang IV der EU-Richtlinie 2006/88/EG in der Kategorie I registriert. Acht Betriebe wurden im Rahmen eines genehmigten Überwachungsprogramms zur Erreichung der VHS- und IHN-Freiheit untersucht (Kategorie II). Programme zur Tilgung der IHN bzw. VHS (Kategorie IV) wurden 2015 nicht realisiert. Festgelegte Mindestmaßnahmen zur Bekämpfung der VHS bzw. IHN wurden in drei Betrieben durchgeführt (Kategorie V). In den anderen Teichwirtschaften sind Infektionen mit IHN bzw. VHS nicht bekannt, und die Betriebe unterliegen keinem genehmigten Überwachungsprogramm (Kategorie III).

In Deutschland sind nach der Fischseuchenverordnung alle Fischhaltungsbetriebe, die nicht einer Genehmigung bedürfen, registrierungspflichtig, sofern sie in den Geltungsbereich dieser Verordnung fallen. Nach Prüfung der erforderlichen Betriebsunterlagen wird eine Genehmigung auf Antrag des Betreibers erteilt, wenn:

- sichergestellt ist, dass durch geeignete Maßnahmen keine Seuchenerreger übertragen werden können,
- die Untersuchungspflicht ordnungsgemäß erfüllt wird,
- die Meldung erhöhter Mortalität an die zuständige Behörde realisiert wird,
- eine ordnungsgemäße Buchführung mit Dokumentation aller erforderlichen Angaben erfolgt und
- bei Verarbeitungsbetrieben eine Abwasserentkeimung vorhanden ist.

Bestimmte Betriebe bedürfen lediglich der Registrierung. Darunter fallen:

- Anlagen, in denen Fische gehalten werden, die nicht in den Verkehr gebracht werden (z. B. wissenschaftliche Einrichtungen, Zoos),
- alle Angelteiche (Teiche oder sonstige Anlagen, in denen die Population ausschließlich für die Angelfischerei durch Wiederaufstockung mit Aquakulturtieren erhalten wird. Keine Angelteiche im Sinne der Fischseuchenverordnung sind Teiche oder Baggerseen, bei denen der Besatz zur Erfüllung der Hegepflicht oder ergänzend zum sich selbst reproduzierenden Fischbestand erfolgt, sowie
- Aquakulturbetriebe, die direkt kleine Mengen ausschließlich für den menschlichen Verzehr an den Endverbraucher abgeben oder an örtliche Einzelhandelsunternehmen liefern, die diese Erzeugnisse wiederum direkt an den Endver-

braucher abgeben (kein Zwischenhandel, kein Großhandel).

In der Richtlinie 2006/88/EG wird unterschieden zwischen passiver (nur Meldung des Auftretens und des Verdachts) und aktiver Überwachung, die Routinekontrollen, klinische Untersuchungen, Probennahmen bei Verdacht sowie auch die Meldung des Verdachts und des Auftretens beinhalten. Im Rahmen der amtlichen Überwachung erfolgt gegebenenfalls zusätzlich eine verbindliche Probennahme bei Fischen einschließlich der Untersuchung dieser Proben auf spezifische Krankheitserreger nach vorgegebenen Methoden.

Nach der Fischseuchenverordnung unterliegen Fischhaltungsbetriebe, in denen eine genehmigungspflichtige Tätigkeit (gemäß § 3 Fischseuchenverordnung) ausgeübt wird, einer risikobasierten Überwachung in Bezug auf die Einschleppung und die Übertragung von Seuchenerregern. Der Fischbestand wird dabei entsprechend seiner Einstufung in die verschiedenen Kategorien „passiv“, „aktiv“ (Probennahme bei Verdacht) oder „gezielt“ (verbindliche Entnahme von Proben und virologische Untersuchung) durch die zuständige Behörde oder einem, von dieser beauftragten, qualifizierten Dienst überwacht.

In Deutschland ist eine gezielte Überwachung für Bestände der Kategorie I, d. h. für Betriebe mit dem Schutzgebietsstatus für IHN und/oder VHS, vorgeschrieben. Trotzdem wird auch für andere Betriebe eine routinemäßige Entnahme von Proben zur Laboruntersuchung empfohlen.

Bei amtlicher Feststellung der IHN oder VHS in einem Aquakulturbetrieb sind Maßnahmen zur Vermeidung der Verschleppung, wie Bestandsperre, Tötung seuchenkranker oder seuchenverdächtiger Fische sowie ein Sperr- und Beobachtungsgebiet um das Seuchenobjekt festzulegen. Die "Stamping-out"-Methode mit kompromissloser Räumung und Desinfektion der Anlage wird nicht

immer konsequent durchgeführt. Ursachen für Reinfektionen nach Räumung der Bestände sind u.a. eine unvollständige Erregereliminierung durch mangelhafte Desinfektion, Verbleib infizierter Fische in der Anlage, eine Übertragung durch Wildfische sowie ein Neubesatz mit nicht oder unsachgemäß untersuchten, infizierten Fischen.

Angaben zur Epizootiologie

Seit 2012 ist trotz intensiver Seuchenbekämpfungsmaßnahmen wieder ein leichter Anstieg der gemeldeten VHS-Fälle zu verzeichnen (Abbildung 4). Die meisten Fälle wurden in Bundesländern mit einem relativ hohen Forellenbesatz, wie Bayern (9), Baden-Württemberg (4) und Sachsen (5) festgestellt. Von den insgesamt 24 gemeldeten VHS-Ausbrüchen (TSN) sind acht Fälle als Sekundärausbrüche deklariert. Von der Seuche waren Betriebe mit einem Forellenbesatz von 150 bis 150 000 betroffen. In einem Fall wurde der Erreger der VHS aus Regenbogenforellen im Wildbestand isoliert.

Der Erreger der IHN hat im Berichtszeitraum insgesamt zu 21 Ausbrüchen in Betrieben der Kategorie I geführt (Quelle: TSN; Abbildung 4). Dies entspricht einer deutlichen Zunahme der IHN-Fälle in Deutschland seit dem Erstausbruch dieser Erkrankung im Jahr 1992. Betroffen waren vorwiegend Anlagen in den Bundesländern Baden-Württemberg (15) und Bayern (4). Die IHN wurde 2015 sowohl in kleinen Betrieben mit einer Besatzgröße von 100 bis 100 000 Forellen als auch in großen Aquakulturanlagen mit mehr als 500 000 Tieren nachgewiesen. Symptomatik und Mortalität variierten von negativ- bis hochgradig.

Im Zuge der Seuchenbekämpfung führten die Infektionen mit diesen anzeigepflichtigen Erkrankungen zu enormen Verlusten. Da auch Bruthaus- (z. B. mit mehr als 1,4 Mio. Setzlingen) und Mastanlagen (z. B. mit 450 t Fisch) im Jahr 2015 insbesondere von der IHN betroffen waren, wurden Probleme in

einer sicheren Entsorgung der hohen Tierbestände sowie die Beschaffung von Forellen der Kategorie I für einen Neubesatz erkennbar.

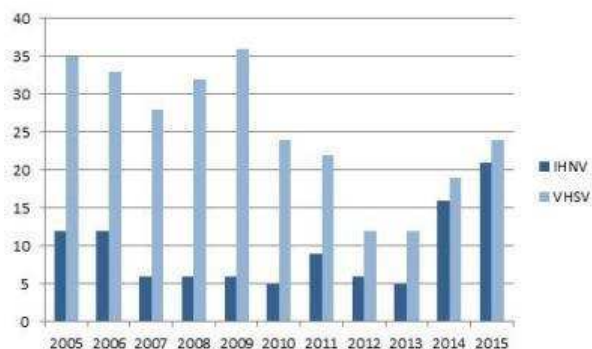


Abb. 4: Anzahl der VHS- und IHN-Ausbrüche in Deutschland von 2005 bis 2015 (Quelle: TSN)

Labordiagnostische Untersuchungen

Die Bekämpfung der VHS und IHN inklusive der anzuwendenden Methoden für die Diagnostik ist in Deutschland unter anderem in der Fischseuchenverordnung geregelt, die auf den entsprechenden unionsrechtlichen Maßgaben basiert. Mit der Entscheidung 2001/183/EG wurden die Diagnoseverfahren zur Erkennung und zum Nachweis bestimmter Fischseuchen, darunter der VHS und IHN, festgelegt. Dabei sind die anzuwendenden Methoden zum Nachweis der beiden genannten Fischseuchen identisch.

Der Entwurf zum diagnostischen Handbuch "Draft COMMISSION DECISION of Diagnostic Manual for certain aquatic animal diseases (SANCO/6084/2009)" wurde von den Mitgliedsstaaten überarbeitet und ist seit dem 01.04.2016 gültig. Alternativ zur Zellkultur ist der Genomnachweis mit molekularbiologischen Methoden (RT-qPCR und RT-PCR) zum Nachweis von VHS und IHN Erregern zulässig. Auf der Grundlage dieser Entscheidung wurde die Anleitung für die Diagnostik der IHN und VHS in der „Amtlichen Methodensammlung“ aktualisiert. Verfahren zur Diagnose dieser beiden Fischseuchen und weiterer, gegebenenfalls differentialdiagnos-

tisch abzugrenzender Fischkrankheiten sind auch in der aktuellen Ausgabe des "Aquatic Animal Health Code and Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals" der OIE zu finden.

Bei erhöhten Fischverlusten, die nicht eindeutig auf Haltungsbedingungen oder Transportbedingungen zurückzuführen sind, besteht die Pflicht der Betreiber von Aquakulturbetrieben bzw. der entsprechend verantwortlichen Personen, die zuständigen Behörden unverzüglich davon zu unterrichten.

Der Betreiber eines Aquakulturbetriebs hat über Zu- und Abgänge, Herkunftsbetrieb oder Empfänger von Fischen, Untersuchungsergebnisse und erhöhte Sterblichkeit Buch zu führen.

In den Untersuchungsämtern der Länder werden die entnommenen Proben virologisch untersucht. Diese Untersuchungen dienen dem Nachweis der Freiheit der Fischbestände von diesen Krankheitserregern sowie der Überwachung der Seuchenfreiheit. Bei Ausbruch oder Verdacht einer VHS- bzw. IHN-Infektion müssen Untersuchungen zur Isolierung und Identifizierung der Viren durchgeführt werden.

Bedingt durch die gestiegene Anzahl der IHN- und VHS-Ausbrüche im letzten Jahr, wurden viele Proben zur Erregerdiagnostik an die Landesuntersuchungsämter eingeschickt.

Im letzten Jahr wurden in Deutschland ca. 3 400 Proben auf IHNV und etwa 3 000 auf VHSV untersucht. Hervorzuheben ist der enorme Arbeitsaufwand, da der Genomnachweis 2015 noch nicht als diagnostisches Nachweisverfahren zugelassen war, und jede Probe über die Zellkultur mit den entsprechenden Bestätigungsverfahren, wie Enzymimmuntest (ELISA), Neutralisationstest (NT) oder Immunfluoreszenztest (IFT) abgeklärt werden musste.

Ergänzend zu den in der EU-Gesetzgebung gegenwärtig vorgeschriebenen Nachweismethoden wurden zur Bestätigung der Befunde am NRL die

RT-PCR mit anschließender Sequenzanalyse eingesetzt.

Genetische Charakterisierung

Auf Grundlage der Richtlinie 2006/88/EG wurden zur Aufklärung der IHN- bzw. VHS-Krankheitsgeschehen entsprechende epidemiologische Nachforschungen eingeleitet. Die Untersuchungen zur Ermittlung von Verbreitungs- und Einschleppungswegen der Erreger wurden durch die genetische Charakterisierung der Isolate unterstützt. Für diese Analysen wird die Sequenz des vollständigen Glykoprotein-Gens der Erreger identifiziert und mit vorhandenen Daten aus der nationalen und internationalen Datenbank verglichen. Das Interesse an der genetischen Charakterisierung der Erreger ist bei den Mitarbeitern der Fischgesundheitsdienste und den Behörden der Bundesländer in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Sowohl IHN- als auch VHS-Erreger, die in den letzten Jahren in Deutschland Ausbrüche verursachten, wurden genetisch charakterisiert. Die FLI Datenbanken umfassen inzwischen mehr als 900 VHSV- sowie ca. 350 IHNV-Einträge. Regelmäßig erfolgt ein Abgleich mit international verfügbaren Daten.

Im Jahr 2015 wurden insgesamt 32 VHSV-Isolate und 73 IHNV-Isolate genetisch charakterisiert. Die Erreger stammen sowohl von VHS- und IHN-Geschehen in Aquakulturbetrieben (TSN-Meldungen) als auch von Wildwasserfischen, die im Rahmen epidemiologischer Nachforschungen nach Elektroabfischung virologisch untersucht wurden. Zusätzlich wurden auch Erreger aus Nachfolgeuntersuchungen im Rahmen der Sanierung oder nach Neubesatz analysiert.

Alle charakterisierten IHN- und VHS-Viren, die 2015 in Deutschland isoliert wurden, sind der europäischen Genogruppe zuzuordnen.

Untersuchungen von mehreren Proben eines infizierten Bestandes ergaben sowohl für IHNV als auch VHSV keine bzw. nur eine sehr geringe

genetische Varianz innerhalb des analysierten Bereiches des jeweiligen Erregers.

Genetische Verwandtschaft von VHSV-Isolaten innerhalb Deutschlands

Alle untersuchten VHS-Isolate des Jahres 2015 sind der Subgenogruppe Ia (Europa) zuzuordnen. Die Ergebnisse der Untersuchungen bestätigen eine enge genetische Verwandtschaft aktueller VHS-Erreger innerhalb Deutschlands.

Die meisten VHS-Ausbrüche im Jahr 2015 wurden von Viren verursacht, die in den vorangegangenen Jahren in Deutschland isoliert wurden. Genetisch identische bzw. sehr nah verwandte Erreger wurden sowohl innerhalb eines Bundeslandes als auch in verschiedenen Bundesländern isoliert.

So verursachten z. B. genetisch identische Erreger in verschiedenen Landkreisen Sachsens 2014 und 2015 die VHS (TSN: 14-801-00012, 15-801-00009).

Mitte Februar 2015 wurde in einem Produktionsbetrieb in Bayern die VHS festgestellt (TSN 15-801-00003). Der entsprechende Erreger ist genetisch identisch mit VHSV, das Ende August 2014 in einem anderen Landkreis Bayerns im Rahmen eines Krankheitsgeschehens isoliert wurde (TSN 14-801-00014). Häufig war auch die Verbreitung von genetisch nah verwandten bzw. identischen VHS-Erregern über die Grenzen der Bundesländer hinweg festzustellen. VHS-Ausbrüche in Rheinland-Pfalz (TSN 15-801-00012) und Thüringen (TSN 15-801-00021) wurden von Erregern verursacht, die sich nur in einem Nukleotid innerhalb des G-Gens unterscheiden. Bei einem anderen VHS-Geschehen in Rheinland-Pfalz (TSN 15-801-00019) wurde im November 2015 ein Erreger isoliert, der bereits im Frühjahr infolge eines Ausbruchs in Bayern (TSN 15-801-00007) charakterisiert wurde.

Genetisch eng verwandtes VHSV, das 2014 in Sachsen (TSN 14-801-00003) isoliert wurde, verursachte im Jahr 2015 einen Ausbruch in Bayern (TSN 15-801-00005). Die Erreger wiesen im analysierten

Bereich eine Identität von 99,87 % auf. Dies entspricht einem Austausch von zwei Nukleotiden.

In Brandenburg wurde im Rahmen eines Ausbruchsgeschehens (TSN 15-801-00016) ein Erreger isoliert, der sich lediglich in drei Nukleotiden von einem Virus unterschied, das 2013 für die VHS in Bayern (13-801-00007) verantwortlich war.

Wie schon im Jahr zuvor in verschiedenen Bundesländern diagnostiziert, wurde 2015 die VHS erneut durch Erreger verursacht, die genetisch sehr eng verwandt sind mit einem Virus, das 2012 in einem Angeltisch in Hamburg isoliert wurde.

Diese Beispiele verdeutlichen, dass Erreger der VHS innerhalb Deutschlands trotz strenger Vorgaben zur Seuchenbekämpfung nach wie vor weiter Verbreitung finden und Ausbrüche verursachen.

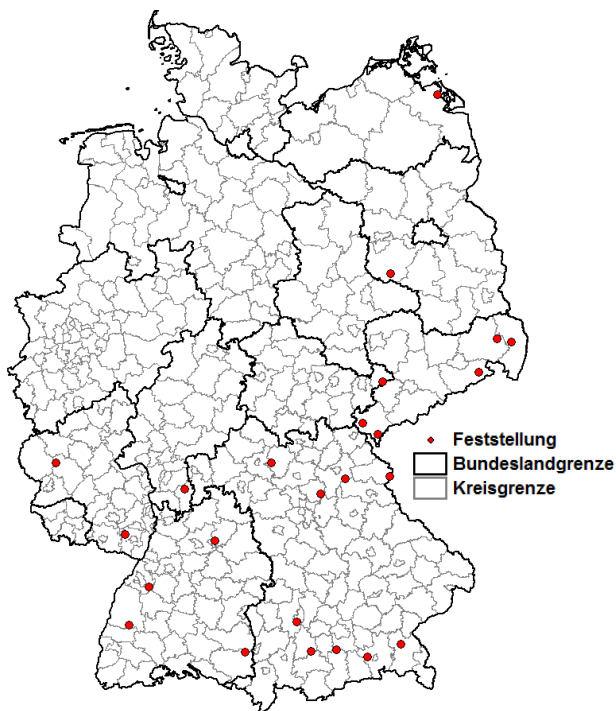


Abb. 5: Im Jahr 2015 gemeldete VHS-Ausbrüche
(Quelle: TSN)

Genetische Verwandtschaft von IHNV-Isolaten innerhalb Deutschlands

Zur Unterstützung epidemiologischer Nachforschungen wurden die Isolate aller in TSN registrierten IHN-Geschehen molekularbiologisch analysiert.

Auf Grund genetischer Analysen ist zu vermuten, dass alle IHN-Ausbrüche im Jahr 2015 durch einen Erreger verursacht wurden, der seit 2013 in Deutschland isoliert wurde. Betroffen waren anfänglich die Bundesländer Sachsen-Anhalt (TSN 13-027-00001) und Sachsen (TSN 13-027-00002). Zwei Monate später wurde der Erreger auch in Baden-Württemberg isoliert (TSN 13-027-00005). Im Jahr 2014 wurden genetisch sehr eng verwandte Erreger im niedersächsischen Kontaktbetrieb (TSN 14-027-00008 und -00009) und in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen (TSN 14-027-00006) und Baden-Württemberg (TSN 14-027-00014) isoliert. Die untersuchten Viren der 21 registrierten IHN-Geschehen (TSN-Meldungen) des Jahres 2015 und die genetisch verwandten Erreger aus den Jahren 2013 und 2014 blieben in ihrer genetischen Zusammensetzung relativ stabil. Es bestehen keine bis maximal vier Nukleotidaustausche innerhalb des G-Gens. Das entspricht einer ermittelten Mutationsrate von null bis zwei Nukleotiden pro Jahr innerhalb des G-Gens.

In Europa meldeten neben Deutschland auch Italien (5 Fälle), die Schweiz (2 Fälle), Kroatien (1 Fall), Polen (1 Fall) und Belgien (1 Fall) Ausbrüche der IHN (Quelle: Animal Disease Notification System, ADNS). Inwieweit ein epidemiologischer Zusammenhang bzw. eine genetische Verwandtschaft der Erreger dieser IHN-Geschehen besteht, bleibt vorerst ungeklärt, da diesbezüglich keine Informationen vorliegen.

Gefährdung des Menschen

Eine Übertragung des VHSV und IHNV auf Warmblüter erscheint nicht möglich. Die Viren vermehren sich ausschließlich in Kaltwasser-Fischen. Die optimale Vermehrungstemperatur für die Erreger liegt *in vitro* bei etwa 15 °C. Eine Adaptation an höhere Temperaturen ist nur bis etwa 25 °C er-

reichbar. Bei 37 °C erfolgt keine ausreichende Virusvermehrung.

Besondere Maßnahmen zum Verbraucherschutz sind nach derzeitigem wissenschaftlichem Kenntnisstand nicht erforderlich.

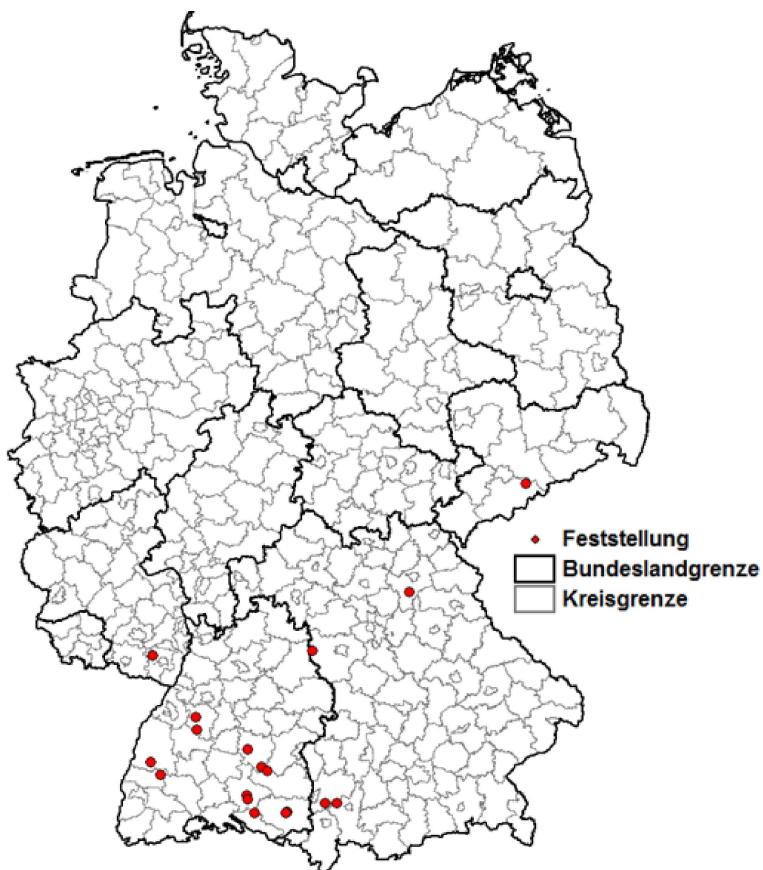


Abb. 6: Alle in Deutschland charakterisierten IHNV-Isolate sind der Genogruppe Europa zuzuordnen.