

Aus dem Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der
Veterinärmedizin
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Institut für Lebensmittelsicherheit, Lebensmitteltechnologie und öffentliches
Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
Abteilung für Öffentliches Veterinärwesen und Epidemiologie
(Leiterin: Univ.-Prof. Dr.med.vet. Annemarie Käsbohrer, Dipl. ECVPH)

**Hochpathogene Aviäre Influenza in Österreich: Überwachung von
Geflügel und Wildvögeln in den Jahren 2021–2022 und Analyse der
assoziierten Kosten**

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von
Susanne Sawodny

Wien, im November 2023

Betreuerinnen:

Dr.med.vet. Tatiana Marschik

Abteilung für Öffentliches Veterinärwesen und Epidemiologie
Institut für Lebensmittelsicherheit, Lebensmitteltechnologie
und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen
in der Veterinärmedizin
Veterinärmedizinische Universität Wien

Univ.-Prof. Dr.med.vet. Annemarie Käsbohrer, Dipl. ECVPH
Abteilung für Öffentliches Veterinärwesen und Epidemiologie
Institut für Lebensmittelsicherheit, Lebensmitteltechnologie
und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin
Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen
in der Veterinärmedizin
Veterinärmedizinische Universität Wien

Begutachter:

Priv.-Doz. MMag. Dr. Alexander Tritthart, LL.M.
Mariatrosterstraße 259
8044 Graz

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich, Susanne Sawodny, die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen Quellen und andere als die erwähnten Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe. Die Arbeit wurde nicht an anderer Stelle eingereicht oder veröffentlicht.

Wien, am 18. 11. 2023


Susanne Sawodny

ZUSAMMENFASSUNG

Die aktuelle weltweite Epidemie der Hochpathogenen Aviären Influenza (HPAI) wird als eine der gravierendsten Seuchengeschehnisse ihrer Art betrachtet. Angesichts der Häufung der Ausbrüche und der damit zusammenhängenden Tötung Millionen an Tieren, erscheint die Einführung der Impfpolitik in der Europäischen Union (EU) als eine sinnvolle Alternative zur Keulungsstrategie. Obwohl Österreich im Rahmen des gegenwärtigen Seuchenzuges nur wenige Ausbrüche verzeichnete, wird eine zukünftige Einführung der Impfmaßnahmen von Veterinärbehörden diskutiert und evaluiert. Die HPAI-Bekämpfung, einschließlich Implementierung verschiedener Impfstrategien, unterliegen in der EU strengen legislativen Anforderungen, welche in dieser Arbeit systematisiert wurden. Ebenso wurde, vor dem Hintergrund der Seuchenlage in den Jahren 2021–2022 und auf Basis der von den Veterinärbehörden zur Verfügung gestellten Daten, eine Analyse des Umfangs und der Kosten der Überwachungsmaßnahmen in Österreich in diesem Zeitraum durchgeführt. Abschließend wurden basierend auf Risikofaktoren und mittels wissenschaftlicher Literatur mögliche Impfszenarien für Österreich entwickelt und ökonomisch bewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass Österreich im EU-Vergleich vom HPAI-Geschehen nur gering betroffen ist und die derzeitige Überwachung als sehr gut an die Lage angepasst zu bewerten ist. Die Kosten der evaluierten präventiven Impfmaßnahmen stellen sich momentan deutlich höher als die derzeitigen Überwachungskosten dar und geben somit einen Hinweis auf den unterschiedlichen finanziellen Aufwand dieser beiden Strategien. Ein direkter Vergleich im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse ist jedoch erst nach weiteren epidemiologischen und wirtschaftlichen Analysen möglich. Die Entscheidung hinsichtlich der Einführung eines Impfprogramms in Österreich wird vor allem vom weiteren Seuchengeschehen abhängig sein, der EU-weiten Dynamik im Bereich HPAI-Impfung, Eigenschaften der verfügbaren Impfstoffe, den potenziellen Handelseinschränkungen als auch der gesellschaftlichen Akzeptanz.

ABSTRACT

The current global epidemic of highly pathogenic avian influenza (HPAI) is considered one of the most severe observed so far. Given the increasing frequency of outbreaks and the killing of millions of animals, the introduction of a vaccination policy in the European Union (EU) appears to be a viable alternative to the culling strategy. Although there have been only a few outbreaks in Austria during the current epidemic, the future introduction of vaccination measures is being discussed and evaluated by veterinary authorities. HPAI control, including the implementation of different vaccination strategies, is subject to strict legal requirements in the EU, which have been systematized in this work. Additionally, in the context of the disease situation in the years 2021–2022 and based on data from the veterinary authorities, an analysis of the scale and costs of surveillance measures in Austria in this period was carried out. Finally, based on the risk factors and scientific literature, possible vaccination scenarios for Austria were developed and evaluated from an economical point of view. The results show that compared to other EU countries, Austria has been only slightly affected by the current HPAI epidemic and the level of surveillance measures implemented is well adapted to the current situation. The costs of the preventive vaccination scenarios evaluated were shown to be substantially higher than the current surveillance costs, thus indicating the different financial burdens of these two strategies. However, a direct comparison in terms of a cost-benefit analysis is only possible after further epidemiological and economic analyses. The decision on the introduction of a vaccination program in Austria will mainly depend on the further disease situation, the EU-wide dynamics in the field of HPAI vaccination, the characteristics of the available vaccines, the potential trade restrictions, and the public acceptance.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG	1
1.1 GRUNDLAGEN DER AVIÄREN INFLUENZA	2
1.2 RESERVOIR UND KLINISCHE ERSCHEINUNG	3
1.3 GEFLÜGELBESTAND ÖSTERREICHS	5
2. MATERIAL UND METHODEN	8
3. RECHTLICHE GRUNDLAGEN DER ÜBERWACHUNG UND BEKÄMPFUNG DER HPAI IN DER EU.....	10
3.1 ÜBERWACHUNG DER AI.....	10
3.2 RECHTLICHES VORGEHEN BEI VERDACHT AUF AI.....	12
3.3 RECHTLICHES VORGEHEN BEI BESTÄTIGUNG EINES VERDACHTS	13
3.4 RECHTLICHES VORGEHEN BEI IMPFUNG GEGEN AI	15
4. INFektionsGESCHEHEN IN ÖSTERREICH UND IN DER EU	19
4.1 INFektionsGESCHEHEN 2021	20
4.2 INFektionsGESCHEHEN 2022–2023.....	22
5. DATENANALYSE ÜBERWACHUNGSPROGRAMME 2021–2022	25
5.1 ANALYSE DER ÜBERWACHUNGSDATEN 2021	25
5.2 ANALYSE DER ÜBERWACHUNGSDATEN 2022	28
5.3 KOSTENANALYSE DER ÜBERWACHUNG 2021/2022	29
6. EU-IMPFPOLITIK.....	32
6.1 RISIKOKATEGORISIERUNG	33
6.2 IMPFSTOFFE	35
6.3 KOSTEN ASSOZIIERT MIT IMPLEMENTIERUNG EINES IMPFPROGRAMMS	37
7. DISKUSSION	40
8. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	44
9. LITERATURVERZEICHNIS	45
10. RECHTSGRUNDLAGENVERZEICHNIS.....	52
11. ABBILDUNGSVERZEICHNIS	54
12. TABELLENVERZEICHNIS	55
13. ANHANG.....	56

1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Die seit Anfang des Jahres 2020 auftretende Epidemie der Hochpathogenen Aviären Influenza (HPAI) gehört zu den schwerwiegendsten HPAI-Seuchenzügen der Geschichte. Die Epidemie verursachte mehr als 14.000 Ausbrüche mit verheerenden Folgen für das Geflügel und sie führte zur Keulung von nahezu 100 Millionen Nutzvögeln in Europa (1). Vermehrt kommt es zu Beeinträchtigungen sowohl im Handel als auch zu schweren wirtschaftlichen Schäden (2). Die millionenfache Tötung von gesunden Tieren im Rahmen der Seuchenbekämpfung wirft, aus Gründen des Tierschutzes und der Nachhaltigkeit, vermehrt Bedenken bezüglich der derzeitigen Bekämpfungsstrategie auf (3). Auf wissenschaftlicher Grundlage erscheinen impfbasierte Kontrollmaßnahmen als eine geeignete und effektive Alternative (4). Daher empfiehlt der Rat der Europäischen Union (EU) den Mitgliedsstaaten das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Impfungen auf lokaler Ebene zu ermitteln und risikobasierte Strategien und Lösungen zu entwickeln, die für ihre lokalen Produktionsarten und Gegebenheiten geeignet sind (vgl. Schlussfolgerungen des Rates vom 24. Mai 2022, Rat REV 1 8955/1/22 zur hoch pathogenen Aviären Influenza (HPAI): Ein strategischer Ansatz zur Entwicklung einer Impfstrategie als zusätzliches Instrument zur Vorbeugung und Kontrolle).

Ziel dieser Arbeit ist es, den aktuellen rechtlichen Rahmen zur Bekämpfung und Überwachung der HPAI in der EU zu systematisieren. Die Rechtsakte bilden die Grundlage für das Verständnis des Umfangs der Anforderungen sowohl bei der derzeitigen „test-to-slaughter-Strategie“ (4). Des Weiteren soll anhand der verfügbaren Daten das HPAI-Überwachungsprogramm in Österreich in den Jahren 2021–2022 analysiert werden. Die für diesen Zeitraum von der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) übermittelten Daten bezüglich der verschiedenen Überwachungsprogramme bilden eine Grundlage für die Bewertung von deren Umfang und Kostenintensität. Ebenso soll in der vorliegenden Arbeit der aktuelle Forschungsstand bezüglich der HPAI-Impfung dargestellt werden und basierend auf Risikofaktoren und wissenschaftlicher Literatur mögliche Impfszenarien für Österreich entwickelt und ökonomisch bewertet werden. Eine solche Bewertung soll eine Grundlage für die Abschätzung der mit einem Impfprogramm gegen HPAI assoziierten Kosten bilden und im weiteren Schritt als Grundpfeiler für die Unterstützung der Veterinärbehörden in ihren Entscheidungen hinsichtlich der eventuellen Einführung eines Impfprogramms in Österreich dienen.

1.1 GRUNDLAGEN DER AVIÄREN INFLUENZA

Die aviäre Influenza (AI) wird durch ein Influenza-A-Virus aus der Familie der *Orthomyxoviridae* ausgelöst. Bei seiner Genomstruktur handelt es sich um ein RNA-Virus negativer Polarität, das aus acht einzelsträngigen Segmenten besteht (5). Die Viruspartikel haben ein rundliches bis pleomorphes Aussehen und weisen einen Durchmesser von ca. 120 nm auf. In ihre Hüllmembran sind glykosylierte Oberflächenproteine eingelagert. Bei diesen unterscheidet man zum einen das Hämagglutinin (HA) und zum anderen die Neuroamidase (NA) (5). Die beiden Proteine können in verschiedenen Variationen kombiniert werden und bilden somit verschiedene Subtypen unterschiedlicher Pathogenität aus (6). Aufgrund der Segmentierung des Virus besteht eine hohe Wandlungsfähigkeit des Erregers, was zu einem Austausch von Gensegmenten der verschiedenen Influenzaviren führen kann, dem s.g. „Reassortment“, welches wiederum die Bildung neuer Subtypen (Antigen-Shift) begünstigen kann (5,6).

Bisher sind 16 HA und neun NA Subtypen der AI bei Vögeln isoliert worden. Bei der Virusvermehrung wird im ersten Schritt das s.g. HA0 gebildet, welches durch Proteasen gespalten wird (6). Dies führt dazu, dass die Viruspartikel durch die gebildeten HA1 und HA2 sich an neue Zellen heften, eindringen und eine Infektion verursachen können (5). Die Spaltstelle der Aminosäuresequenz bestimmt die Virulenz. Gering pathogene Viren können nur durch Trypsin-ähnliche Proteasen gespalten werden und bleiben lokal begrenzt. Ist eine Spaltung durch verschiedene Proteasen möglich, wirken die Viren hoch pathogen und vermehren sich in allen Zellarten und Organen. Es kommt zu einer generalisierten Infektion. Es ist wichtig zu beachten, dass sich ein gering pathogenes Virus durch Adaption der Spaltstelle in ein hoch pathogenes Virus wandeln kann (6).

Die AI wird in HPAI und niedrigpathogene Aviäre Influenza (LPAI) eingeteilt. Die HPAI verursacht schwerwiegende Symptome und hohe Mortalitätsraten. LPAI hingegen führt zu milden Infektionen, die meist lokal begrenzt bleiben. Bei der HPAI handelt es sich immer um Influenza-A-Viren der Subtypen H5Nx oder H7Nx (5). Die delegierte Verordnung (EU) 689/2020 der Kommission vom 17. Dezember 2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Vorschriften betreffend Überwachung, Tilgungsprogramme und den Status „seuchenfrei“ für bestimmte gelistete und neu auftretende Seuchen, Abl 2020 L 174/211, der Kommission definiert HPAI als ein

Influenza-A-Virus des Subtyps H5 oder H7 oder ein Influenza-A-Virus mit einem intravenösen Pathogenitätsindex von über 1,2. Zudem zählen zu den Erregern der HPAI auch H5 und H7 Subtypen, die an der Spaltstelle des HA0 eine Sequenz von multiplen basischen Aminosäuren aufweisen, die der bei anderen HPAI-Isolaten festgestellten Sequenz ähnelt. Bei der LPAI handelt es sich gemäß Anh 1 Abschn 2 leg cit um eine Infektion mit einem beliebigen Influenza-A-Virus der Subtypen H5 oder H7, das kein HPAI-Virus (HPAIV) ist.

1.2 RESERVOIR UND KLINISCHE ERSCHEINUNG

Als natürliches Reservoir des Influenzavirus A, v.a. für LPAI, wird das Wasserwildgeflügel angesehen. Diese Tiere bleiben bei einer Infektion meist asymptomatisch, scheiden jedoch das Virus weiterhin aus, weshalb sie zu einer Erregerverschleppung insbesondere auch auf Nutzgeflügel beitragen. Durch Mutationen an den spezifischen Spaltstellen der Aminosäuresequenz kann es zur Entstehung des HPAIV kommen (6,7). Neben der Infektion von Vögeln sind u.a. auch Infektionen mit LPAI-Viren (LPAIV) bei Nerzen, Robben und Walen bekannt, sowie HPAI-Fälle bei Tigern, Leoparden, Hunden, Katzen und Schweinen (5). Im Allgemeinen ist das Virus an die Art des Wirts angepasst und verbreitet sich innerhalb dieser Gruppe am einfachsten. Obwohl AI eine Zoonose ist, infiziert sich der Mensch, entweder durch die Übertragung der Viren im Gesamten oder einzelner Gensegmente, selten (5). Meist verläuft die Infektion mild, es kann aber auch zu grippeähnlichen Symptomen mit bis zu schwerem Krankheitsverlauf kommen (6). In der Vergangenheit kam es immer wieder durch Genomveränderungen zu Pandemien, die auf AI-Viren zurückzuführen sind (8). Hierbei ist insbesondere die Spanische Grippe zu nennen, die für ca. 40 Millionen Menschen tödlich endete (9). Von dem derzeit zirkulierenden Virusgenom geht bisher keine konkrete Gefahr für den Menschen aus. Vereinzelt wurden Fälle bei Menschen und Säugetieren gemeldet, jedoch mit geringen bis keinen Symptomen (10).

Das Virus wird v.a. mit dem Kot aber auch über jegliche anderen Se- und Exkrete ausgeschieden. Die Virusübertragung erfolgt horizontal direkt oder indirekt, wobei die indirekte Übertragung über belebte und unbelebte Vektoren erfolgt (6). Die vertikale Ausbreitung hingegen spielt nur eine geringe Rolle, weil die Embryonen an einer HPAIV-Infektion rasch versterben (7). Das Infektionsgeschehen wird durch die Haltung mehrerer Altersgruppen bzw. durch die gemeinsame Haltung von Wasser- und anderem Geflügel verstärkt (6). In der

Umwelt gilt der Erreger als instabil und wird durch Hitze, extreme pH-Werte, Trockenheit und UV-Strahlung inaktiviert (5).

Das Spektrum der Symptomatik beinhaltet sowohl asymptomatische Verläufe als auch solche mit hoher Mortalität. Dabei haben unter anderem Tierart als auch Subtyp, Einfluss auf die Stärke der Ausprägung der Symptomatik. Während HPAI mit einer hohen Mortalität bei Hühnern und Puten von bis zu 100 % einhergeht, verursacht LPAI eher milde Verläufe mit lokal begrenzten Symptomen (5). Die Inkubationszeit variiert je nach Virussubtyp zwischen wenigen Tagen bis zu zwei Wochen. Das klinische Bild wird mit einem plötzlichen Rückgang der Futteraufnahme, Legeleistungsabfall und Apathie beschrieben. Zudem können nervale Symptome, wie Tremor und abnorme Haltungen, aber auch Kopfödeme und Zyanosen von Kamm und Kehllappen auftreten. Auch respiratorische Symptome und grünlicher Durchfall sind beschrieben. Differentialdiagnostisch kommen Newcastle-Krankheit aber auch alle anderen verlustreichen Erkrankungen, wie bspw. Geflügelcholera in Betracht (6). Bei Sektionen findet man bei perakut verstorbenen Tieren häufig keine Läsionen. Bei längerem Verlauf sind ödematöse, hämorrhagische, nekrotische Läsionen in viszerale Organen und der Haut ersichtlich (5).

Aufgrund der raschen Ausbreitung und der hohen wirtschaftlichen Folgen zählt HPAI zu den Seuchen der Kategorie A gemäß Verordnung (EU) 429/2016 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2016 zu Tierseuchen und zur Änderung und Aufhebung einiger Rechtsakte im Bereich der Tiergesundheit („Tiergesundheitsrecht“), Abl 2016 L 84/1. Die Kategorie A beschreibt Seuchen, welche in der EU nicht vorkommen, und verpflichtet zu einer unverzüglichen Bekämpfung. Die Überwachungsprogramme der EU, welche in der VO (EU) 689/2020 festgelegt sind, dienen der effizienten und wirksamen Seuchenprävention und Bekämpfung. Ziel der Früherkennungssysteme ist es, eine Einschleppung von HPAI in Geflügelbetriebe besonders durch Zugrouten von Wildvögeln zu verhindern und Informationen zur Bewertung von Risiken für eine Ausbreitung durch Wildvogelfälle zu erhalten. Gemäß Art 61 Abs 1b VO 429/2016 gilt die Tötung und Beseitigung oder Schlachtung von Tieren, die möglicherweise kontaminiert sind oder zur Ausbreitung der HPAI beitragen, als Seuchenbekämpfungsmaßnahme. Unter bestimmten Voraussetzungen ist eine Impfbekämpfungsstrategie möglich. Auf die einzelnen Überwachungs- und Bekämpfungsmaßnahmen wird in Kapitel 3 näher eingegangen.

1.3 GEFLÜGELBESTAND ÖSTERREICHS

Die AGES registrierte in Österreich im Jahr 2019 ca. 21 Mio. Stück Geflügel (11). Wie in Abb. 1 ersichtlich, liegt der Schwerpunkt der Geflügelproduktion in den Bundesländern Steiermark, Oberösterreich und Niederösterreich, wobei insbesondere die Bezirke Südoststeiermark und Amstetten als Bezirke mit der höchsten Geflügeldichte Österreichs zu nennen sind. Laut Informationen aus dem Veterinärinformationssystem (VIS) und der AGES-Graz für das Jahr 2023 konnten insgesamt 91.768 Betriebe identifiziert werden, welche mindestens Geflügel eines spezifischen Betriebstyps halten. Den größten Anteil machten hierbei Haltungen ≤ 50 Tieren aus. Bei den kommerziellen Betrieben (>50 Tiere) lag der Fokus auf den Produktionsbetrieben der Hühner. Tab. 1 zeigt die einzelnen Produktionsbereiche nach Bundesland gelistet, mit ihrer jeweiligen absoluten Anzahl an Betrieben (12).

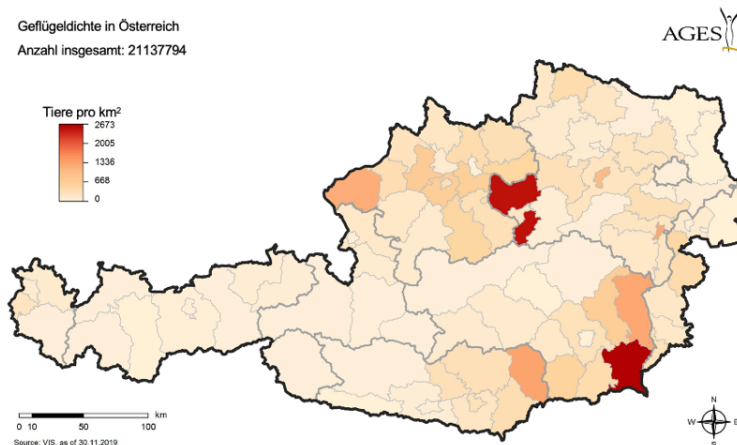


Abb. 1: Geflügeldichte in den Bezirken Österreichs (11).

Im Jahr 2021 wurden in Österreich 100,3 Mio. Hühner geschlachtet. Dies entspricht einem Selbstversorgungsgrad von 78 %. Die Wertschöpfung für diesen Sektor liegt bei 216 Mio. €. In der Legelinie liegt der Selbstversorgungsgrad mit 92 % und einer Produktion von 2,24 Mrd. Stück Eier höher als bei der Fleischproduktion. Die Wertschöpfung erreicht hier einen Wert von 308 Mio. €. Hierbei entstammen 13 % der Eier der biologischen Erzeugung, 30 % der Freilandhaltung und 57 % der Bodenhaltung. Sowohl die Puten- (48 %), Gänse- (29 %) als auch die Entenproduktion (20 %) erzielen einen deutlich geringeren Selbstversorgungsgrad (13). Insgesamt wird Österreich im Bereich Geflügelversorgung als Nettoimporteur betrachtet. Importe in Höhe von 376 Mio. € standen Exporten von 292,1 Mio. € im Jahr 2020 gegenüber,

wobei der bedeutendste Handelspartner Deutschland ist. Der größte Import und Export wird mit Hühnereiern und Bruteiern von Truthühnern und Gänsen (Import) geführt (14).

Tab. 1: Statistische Aufstellung der verschiedenen Geflügelproduktionsrichtungen in Österreich für das Jahr 2023 basierend auf den VIS-Daten (12).

Geflügelart/ Bundesland	Enten		Gänse		Puten		Hühner (Nach- /Aufzucht)		Hühner (Produktionslinie)		Gesamt	
	Betrieb ≤50 Tiere	Betrieb >50 Tiere	Betrieb ≤50 Tiere	Betrieb >50 Tiere	Betrieb ≤50 Tiere	Betrieb >50 Tiere	Betrieb ≤50 Tiere	Betrieb >50 Tiere	Betrieb ≤50 Tiere	Betrieb >50 Tiere	Betrieb ≤50 Tiere	Betrieb >50 Tiere
Betriebsgröße ¹												
Burgenland	482	4	230	18	118	20	1	4	1.612	161	2.443	207
Kärnten	1.240	2	279	11	192	25	1	20	6.482	760	8.194	818
Niederösterreich	1.853	35	880	77	522	78	7	62	11.048	1.355	14.310	1.607
Oberösterreich	1.998	41	800	67	726	75	3	217	16.478	1.716	20.005	2.116
Salzburg	670	0	133	6	160	8	0	7	4.959	363	5.922	384
Steiermark	2.975	4	720	22	328	23	5	134	15.497	1461	19.525	1.644
Tirol	661	1	155	6	92	5	1	8	5.536	595	6.445	615
Vorarlberg	178	3	65	5	31	7	0	3	1.498	281	1.772	299
Wien	46	0	23	0	8	0	1	0	48	2	126	2
Gesamt	10.103	90	3.285	212	2.177	241	19	455	63.158	6.760	78.742	7.758

¹ HPAI-Ausbrüche in österreichischen Betrieben, die weniger als 50 Tiere halten, werden in den Statistiken der AGES dem Nicht-Geflügelbereich zugeordnet.

2. MATERIAL UND METHODEN

Um über die aktuelle Situation der HPAI einen Überblick zu erlangen, wurde zunächst eine allgemeine Literaturrecherche, gefolgt von einer Datenauswertung durchgeführt. Zusammenfassend wurde in vier Schritten vorgegangen. Im ersten Schritt wurden die für die Thematik relevanten Gesetzestexte recherchiert und systematisch zusammengefasst mit dem Ziel, einen Überblick über den Aufwand der Überwachung und Bekämpfung der HPAI sowohl in Bezug auf eine „test-and-slaughter strategie“, als auch eine Impfstrategie darzustellen. Die relevanten Gesetzestexte wurden dem Rechtsinformationssystem EUR-Lex und dem Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS) entnommen.

Im zweiten Schritt wurde die aktuelle Tierseuchensituation in Bezug auf HPAI untersucht. Dies geschah über die Auswertung von Berichten sowohl national als auch international. Im Fokus standen hierbei vor allem die vierteljährlichen Überwachungsberichte der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) und die monatlichen Berichte des Tierseuchenradars der AGES von Jänner 2021 bis März 2023, als auch die Jahresauswertungen der Daten des EU-Tierseucheninformationssystem (ADIS) für die Jahre 2021 und 2022.

Um die Kosten des EU-Überwachungsprogrammes für HPAI überblicken zu können, wurden die von der AGES zur Verfügung gestellten Daten für die Jahre 2021 und 2022, sowie die offiziellen Berichte seitens Österreichs an die EU (*Eradication: Interim report for Avian influenza*) ebenfalls für beide Jahre ausgewertet. Die übermittelten Daten der AGES enthielten für das Jahr 2021 detaillierte Daten zu den Abklärungsuntersuchungen des Geflügels inkl. der geografischen Verteilung der Betriebe, Daten des passiven Überwachungsprogrammes für Wildvögel und eine Kostenkalkulation. Zusätzlich dazu enthielt der *Eradication: Interim report for Avian influenza* Daten zur aktiven Überwachung des Geflügels und passive Daten bei Wildvögeln, sowie der dazugehörigen Kostenkalkulation. Sich überschneidende Themengebiete (Kostenkalkulation, passives Wildvogelmonitoring) der beiden Quellen wurden miteinander verglichen und analysiert. Die übermittelten Daten der AGES aus dem Jahr 2022 enthielten Daten für das aktive Überwachungsprogramm des Hinterhofgeflügels und der Broiler und eine Kostenkalkulation. Detailliertere Daten für das Wildvogelmonitoring wurden nicht übermittelt. Der Interimreport 2022 enthielt, analog zu dem aus dem Vorjahr, die

Daten des aktiven Überwachungsprogrammes für Geflügel, des passiven für Wildvögel in einer kurzen Übersicht und eine Kostenkalkulation. Es wurden ebenfalls die AGES-Daten und der Report abgeglichen und ausgewertet.

Im letzten Schritt sollten die aktuellen Erkenntnisse über die Impfstoffe gegen HPAI und die möglichen Impfprogramme in der EU mit Fokus auf Österreich zusammengetragen werden. Hier wurden, anlehnend an die verfügbare Information und Datenlage, mögliche Impfszenarien für Österreich mit einer Kostenkalkulation ausgearbeitet. Als Informationsquellen dienten die Stellungnahmen aus verschiedenen europäischen Ländern sowie aktuelle Nachrichten und Reports, insbesondere solche aus Frankreich, weil hier die Planung eines Impfprogramms am weitesten fortgeschritten ist. Darüber hinaus wurde auf verschiedenen Suchmaschinen, wie PubMed, Sciencedirect und Research Gate unter diversen Schlagwörtern nach passendem Material bezüglich der Planung des Impfprogramms recherchiert. Hierbei kamen Begriffe wie „Avian Influenza“, „bird flu“ und „HPAI“ in Kombination mit „vaccine“ und „vaccination“, sowohl in englischer als auch analog in deutscher Sprache, zum Einsatz. Abschließend wurden diese Begriffe mit Schlagwörtern wie „cost“, „cost-benefit“, „economic assessment“ und „economic evaluation“ kombiniert. Zudem wurde sich auf den wissenschaftlichen Bericht „Vaccination of poultry against highly pathogenic avian influenza – part 1. Available Vaccines and vaccination strategies“ der EFSA von Oktober 2023 bezogen. Aufgrund der gewonnenen Erkenntnisse bezüglich des Kostenaufwandes einer Impfung und einer vorhandenen Risikokategorisierung der Tiere wurden Kostenkalkulationen für mögliche Impfszenarien in Österreich ausgearbeitet, welche in Anlehnung zu den bereits vorhandenen Impfszenarien der ANSES Frankreich stehen.

3. RECHTLICHE GRUNDLAGEN DER ÜBERWACHUNG UND BEKÄMPFUNG DER HPAI IN DER EU

Die EU-Kommission und das Europäische Parlament erließen in Bezug auf die Überwachung, Bekämpfung und Prävention der AI diverse Rechtsakte. Die genauen Bestimmungen hinsichtlich der Prävention und Bekämpfung der AI werden in der Delegierte Verordnung (EU) 687/2020 der Kommission vom 17. Dezember 2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Vorschriften für die Prävention und Bekämpfung bestimmter gelisteter Seuchen, Abl 2020 L 174/64, geregelt. Diese VO wurde als Ergänzung des Tiergesundheitsrechts erlassen, um die darin festgelegten Regelungen hinsichtlich Überwachung von Seuchen und deren Tilgung zu präzisieren (vgl. Art 1 VO (EU) 687/2020). Die VO (EU) 689/2020 legt u.a. die Ziele, den Umfang und die vorgeschriebenen methodischen Prinzipien bei der Überwachung der AI fest (VO (EU) 689/2020 ErwGr 19).

Im Rahmen dieser Arbeit wird die Bekämpfung und Prävention der AI differenziert betrachtet, um die bisher angewendete „test-and-slaughter“ Strategie (4) mit einer eventuellen Impfstrategie hinsichtlich des Kosten-Nutzen-Aufwandes zu vergleichen. Gemäß der aktuellen Rechtslage haben die EU-Mitgliedsstaaten die Möglichkeit, im Rahmen der HPAI-Bekämpfung unter bestimmten Voraussetzungen verschiedene Impfstrategien als zusätzliche Kontrollmaßnahme zu implementieren. Die Möglichkeit der Durchführung von Notimpfungen wird in Art 69 VO (EU) 429/2016 festgelegt, die mit der delegierten Verordnung (EU) 361/2023 der Kommission vom 28. November 2022 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich Vorschriften für die Verwendung bestimmter Tierarzneimittel zur Prävention und Bekämpfung bestimmter gelisteter Seuchen, Abl 2023 L 52/1, um andere Strategien, einschließlich genauerer Bestimmungen zur Durchführung von Impfungen bei Seuchen, ergänzt wird.

3.1 ÜBERWACHUNG DER AI

Die konkreten Anforderungen an die Gestaltung und Methoden der Überwachung sowie die allgemeinen Überwachungsanforderungen ergeben sich aus Art 3 und Art 10 Abs 2 VO (EU) 689/2020 in Verbindung mit Anhang II leg cit. Gemäß Art 3 leg cit muss bei einem Seuchenverdacht eine Meldung an die zuständige Behörde erfolgen.

Ziele der Überwachung sind die allgemeine Früherkennung der HPAI bei Geflügel. Bei Wildvögeln hingegen ist die Früherkennung mit folgenden besonderen Zielen definiert: die Frühwarnung vor einer möglichen Einschleppung in Geflügelbestände sowie das Erlangen von Informationen für die Bewertung der Risiken einer Virusausbreitung nach bestätigten Fällen (vgl. Anh II Abschn 2 Z 2 leg cit). Die Früherkennung bei Geflügel muss nach Anh II Abschn 3 leg cit in Betrieben, die in einem Gebiet liegen, für das ein erhöhtes Risiko für Einschleppung und Ausbreitung von HPAI besteht, insofern erfolgen, dass bei jeder Veränderung der normalen Produktions- und Gesundheitsparameter, wie Sterblichkeit, Nahrungs- und Wasseraufnahme, Legeleistung sowie allen klinischen Anzeichen oder postmortalen Läsionen, die auf HPAI schließen lassen, interveniert wird. Zudem sind die regelmäßige Entnahme und Untersuchung von Proben von totem oder krankem Geflügel in Betrieben mit einem erhöhten Risiko für HPAI relevant für die Seuchenüberwachung.

Die Früherkennung von HPAI bei Wildvögeln basiert nach Anh II Abschn 4 leg cit auf der Probennahme und Untersuchung von tot aufgefundenen, verletzten oder kranken Tieren oder Tieren, die mit klinischen Anzeichen erlegt wurden. Von besonderer Bedeutung sind dabei Orte, an denen die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens für HPAI am höchsten eingestuft wird. Zu diesen Orten gehören vor allem jene, die von Wanderungsbewegungen der Zugvögel betroffen sind. In diesen Gebieten kann die Überwachung zusätzlich die Probennahme von gejagten gesunden Vögeln umfassen.

Zusätzlich zur Früherkennung wird in Anh II Abschn 5 leg cit eine risikobasierte ergänzende Überwachung vorgeschrieben. Diese bezieht sich auf Geflügelarten, die im Allgemeinen keine signifikanten klinischen Anzeichen aufweisen (u.a. Enten, Gänse). Für eine optimale Überwachung sind wichtige Risikofaktoren festgelegt. Zu diesen Faktoren zählen u.a. neben der Betrachtung der bisherigen und aktuellen epidemiologischen Situation der AI und der Nähe der Betriebe zu Gewässern und Zugvogelrouten auch Zeiträume vermehrter Wanderung der Zugvögel sowie letztlich geografische Lagen mit einer hohen Geflügeldichte.

Ein weiterer wichtiger Aspekt der risikobasierten Überwachung ist die Identifikation von Clustern aus Betrieben mit LPAIV-Infektion und Betrieben mit kontinuierlicher Ausbreitung von LPAIV. Die Überwachung ist für Betriebe definiert, bei denen in der Vergangenheit gehäuft LPAIV-Cluster auftraten, oder bei denen diese mit höherer Wahrscheinlichkeit auftreten können (bspw. Betriebe in Gegenden mit einer besonders hohen Dichte an Geflügelbetrieben).

Zusätzlich zu den oben genannten Kriterien müssen gemäß Anh II Abschn 6 leg cit als Risikofaktoren für die Ausbreitung von LPAIV u.a. die Haltung verschiedener Arten, Produktionszyklen und Lebensalter der Tiere in der Überwachung berücksichtigt werden.

In Anh II Abschn 9 leg cit sind die Methoden für die Probennahme und Labortests detailliert beschrieben. Die Anzahl der Betriebe, von denen Proben genommen werden und die Anzahl der dort zu untersuchenden Tiere sind anhand einer statistisch validen Methode zu ermitteln. Diese bestimmt die Anzahl der zu entnehmenden Proben basierend auf einer geschätzten Prävalenz und einem von der zuständigen Behörde im Voraus festgelegten Konfidenzniveau. Die Untersuchungshäufigkeit und der Zeitraum werden im Rahmen einer Risikobewertung bestimmt. Bei den in Anh II Abschn 3 und 4 leg cit genannten Früherkennungssystemen werden virologische Untersuchungen durchgeführt. Bei der risikobasierten Überwachung hingegen werden serologische Verfahren herangezogen.

Die EFSA empfahl 2023, die in VO 689/2020 genannten Zieltierpopulationen zu erweitern. So sollte die Überwachung von HPAI bei wildlebenden Säugetieren und bei Nutztieren (bspw. Nerzen) gesetzlich geregelt werden. Dies wurde im Ratsdokument RAT: 11834/23 PUBLIC vorgeschlagen und führte zu einer entsprechenden Veränderung der VO 689/2020. Ursächlich ist das von der derzeitigen HPAI ausgehende Risiko für diese Tierarten (ErwGr 3 leg cit). Gemäß Abs 3 Art 4 VO 689/2020 bezieht die zuständige Behörde Arten, die nicht als Zieltierpopulation gelistet sind ein, wenn sie ein Risiko für die Gesundheit von Menschen und Tier darstellen.

3.2 RECHTLICHES VORGEHEN BEI VERDACHT AUF AI

Um einen fundierten rechtlichen Rahmen für weitere Maßnahmen zu schaffen, ist es essenziell zu definieren, ab wann der Verdacht einer Seuche besteht und wann ein bestätigter Fall vorliegt. Die Definition eines Verdachtsfalles sowohl von HPAI als auch LPAI findet sich in Art 9 Abs 1 lit a bis c VO (EU) 689/2020: Um einen Seuchenverdacht handelt es sich, wenn klinische Untersuchungen, Nekropsieuntersuchungen oder Laboruntersuchungen ergeben haben, dass klinische Anzeichen, Post-mortem-Läsionen oder histologische Befunde für diese Seuche sprechen (lit a leg cit). Ein Verdacht liegt auch dann vor, wenn die Ergebnisse einer Diagnosemethode an einer Probe von einem Tier oder einer Gruppe von Tieren auf die

wahrscheinliche Präsenz der Seuche hindeuten (lit b leg cit) oder ein epidemiologischer Zusammenhang mit einem bestätigten Fall festgestellt wurde (lit c leg cit). Der Unternehmer muss bei bestehendem Verdacht gemäß Art 5 VO (EU) 687/2020 Maßnahmen ergreifen, um eine Ausbreitung der Seuche zu verhindern. Dafür müssen alle Tiere und möglicherweise kontaminierten Gegenstände isoliert und die Verbringung von Tieren eingestellt werden, Aufzeichnungen bezogen auf den Betrieb aktualisiert und weitere zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor biologischen Gefahren durchgeführt werden. Die zuständige Behörde führt unverzüglich klinische Untersuchungen gehaltener Tiere durch und nimmt Proben für Laboruntersuchungen (Art 6 leg cit). Zudem kann die Behörde noch vor Bestätigung des Ausbruchs die Erstellung einer Sperrzone anordnen (Art 9 leg cit). Diese wird so lange aufrechterhalten bis der Verdacht ausgeschlossen, oder bestätigt ist und danach eine Sperrzone gemäß Art 21 leg cit eingerichtet wird. Besteht der Verdacht auf einen Ausbruch von HPAI bei wildlebenden Vögeln führt die zuständige Behörde gemäß Art 62 leg cit Untersuchungen, d.h. Nekropsieuntersuchungen und Entnahme von Proben zu Laboruntersuchungen bei erschossenen oder tot aufgefundenen Tieren durch, um den Verdacht zu bestätigen oder auszuschließen.

3.3 RECHTLICHES VORGEHEN BEI BESTÄTIGUNG EINES VERDACHTS

Gemäß Art 9 Abs 2 VO (EU) 689/2020 handelt es sich um einen bestätigten Fall der Seuche, wenn der Seuchenerreger in einer Probe isoliert wurde (lit a leg cit) oder spezifische Nukleinsäuren identifiziert wurden (lit b leg cit). Ausgenommen hiervon ist der Nachweis von Impfstämmen. Zudem liegt ein bestätigter Fall vor, wenn zusätzlich zu einem positiven Ergebnis, das nicht die Folge einer Impfung ist, bei einer indirekten Diagnosemethode klinische Anzeichen oder ein epidemiologischer Zusammenhang mit einem bestätigten oder Verdachtsfall vorliegen (lit c leg cit). Bei Bestätigung des Ausbruchs in einem Betrieb greifen die Maßnahmen nach Art 12 VO (EU) 687/2020. Dazu zählen insbesondere die Tötung aller Tiere gelisteter Arten in dem betroffenen Betrieb vor Ort sowie die Isolierung potenziell kontaminierter Erzeugnisse, Materialien und Stoffe. Nach dem Abschluss dieser Maßnahmen wird eine vorläufige Reinigung und Desinfektion nach Art 15 leg cit angeordnet. Wird ein Ausbruch bei wildlebenden Tieren bestätigt, greifen Maßnahmen nach Art 63 leg cit. Neben der Festlegung einer infizierten Zone ist insbesondere die Beseitigung der Körper toter Tiere und die Desinfektion und Beseitigung kontaminierter Materialien vorgesehen.

VO (EU) 429/2016 definiert verschiedene Zonen, die im Seuchenfall festgelegt werden, um die Ausbreitung der AI zu verhindern. Gemäß Art 64 leg cit sind die zuständigen Behörden bei Bestätigung des Ausbruchs einer Seuche der Kategorie A verpflichtet, eine Sperrzone um den betroffenen Betrieb einzurichten. Die Sperrzone kann eine Schutzzone und eine Überwachungszone umfassen. Bei einer Sperrzone handelt es sich gemäß Z 41 Art 4 leg cit um eine Zone, in der die Verbringungen von Tieren und deren Erzeugnissen Beschränkungen unterliegen und weitere Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung der AI getroffen werden. In dieser Zone kann die Behörde u.a. Präventivtötungen oder Schlachtungen anordnen (VO (EU) 687/2020 Art 22 Abs 2).

Eine Schutzzone befindet sich rund um den betroffenen Betrieb und besitzt einen festgelegten Mindestradius von 3 km (VO (EU) 687/2020 Anhang V). Nach Art 25 leg cit ist in den in der Schutzzone gelegenen Betrieben, mit Ausnahme des betroffenen Betriebes (für den die Maßnahmen nach Art 12 leg cit greifen), u.a. eine Absonderung gelisteter Arten von wildlebenden Tieren vorzunehmen. Zusätzlich sind diese Betriebe dazu angehalten, einen Anstieg der Morbidität oder Mortalität oder ein signifikanter Rückgang der Produktionsdaten unverzüglich zu melden. Die Maßnahmen in der Schutzzone können erst nach Erfüllung der in Art 39 Abs 1 leg cit festgelegten Voraussetzungen (Reinigung und Desinfektion des betroffenen Betriebes (lit a) sowie Negativbefundung aller Betriebe innerhalb der Schutzzone (lit b)) nach einem Mindestzeitraum von 21 Tagen aufgehoben werden (Art 39 Abs. 1 iVm Anhang X leg cit). Nach Aufhebung der Maßnahmen in der Schutzzone gelten die Maßnahmen einer Überwachungszone für eine Dauer von mindestens neun Tagen (Art 39 Abs 3 iVm Anhang X leg cit). Die Schutzzone wird von einer Überwachungszone umgeben. Diese Zone wird definiert mit einem Mindestradius von 10 km um den betroffenen Betrieb als Mittelpunkt (Art 21 Abs1 lit b iVm Anhang V leg cit). Ein amtlicher Tierarzt beprobt die in der Zone liegenden Betriebe stichprobenartig (Art 41 leg cit). Zudem gelten Verbringungsbeschränkungen, für die es Ausnahmen gibt (Art 42 leg cit). Die Mindestdauer beträgt 30 Tage (Art 55 Abs 1 iVm Anhang XI leg cit).

Bei Bestätigung eines Ausbruchs bei Wildvögeln wird eine infizierte Zone bestimmt. Hierbei handelt es sich gemäß VO (EU) 429/2016 Art 3 um eine Zone, in der Beschränkungen für die Verbringung von gehaltenen und wildlebenden Tieren oder von Erzeugnissen und weitere Maßnahmen zur Seuchenbekämpfung gelten. Zu diesen weiteren Maßnahmen gehört bspw. die Möglichkeit der Behörde nach Art 65 VO (EU) 687/2020 die Verbringung gehaltener Tiere

gelisteter Arten zu regulieren. Die Maßnahmen in der infizierten Zone dauern an, bis die epidemiologische Situation darauf hindeutet, dass von dem betreffenden Wildbestand kein Risiko der Einschleppung einer Seuche in Betriebe mehr ausgeht (Art 67 leg cit).

3.4 RECHTLICHES VORGEHEN BEI IMPFUNG GEGEN AI

Nach der in Österreich geltenden Rechtslage und den derzeitigen Bestimmungen ist eine Impfung gegen AI gemäß § 57 Abs 1 Geflügelpest-Verordnung 2007 idF. BGBl. II Nr. 2023/108 vorbehaltlich der Ausnahmebestimmung gemäß Abs 2 verboten. Die delegierte VO (EU) 361/2023 schafft jedoch einen rechtlichen Rahmen, um eine flächendeckende Impfung gegen HPAI unter bestimmten Voraussetzungen zu ermöglichen. Sie bildet damit die Grundlage für einen potenziellen Wechsel von der derzeitigen „test-and slaughter“-Strategie hin zu einer impfbasierten Bekämpfungspolitik (4).

Bei der Ausgestaltung einer Impfstrategie ist zunächst darauf zu achten, dass die Voraussetzungen für die Verwendung von Impfstoffen zur Prävention und Bekämpfung gemäß Art 5 VO (EU) 361/2023 gegeben sind. Danach kann die zuständige Behörde über die Verwendung von Impfstoffen entscheiden, wenn sie zur Untermauerung dieser Entscheidung eine Bewertung durchgeführt hat bei der die in Anh II Teil 1 leg cit genannten Kriterien wie bspw. Anzahl und Art der Betriebe und betroffenen Arten, sowie die in Art 46 Abs 2 VO (EU) 429/2016 genannten Kriterien (bspw. Seuchenprofil, Auswirkungen der Verwendung des Tierarzneimittels), berücksichtigt wurden. Zudem ist es notwendig, dass die Impfstoffe nach einem amtlichen Impfplan verwendet werden. Dieser hat den Vorgaben des Art 6 VO 361/2023 zu entsprechen, wozu jedenfalls die Darstellung der in Anh III Teil 1 genannten Informationen hinsichtlich gehaltener und wildlebender Tiere gehört. Zudem wird eine Impfzone festgelegt, in der alle im Impfplan festgelegten Tiere geimpft werden sollen. Ein Problem, das mit impfbasierten Kontrollmaßnahmen einhergehen kann ist, dass durch die Impfung eine Infektion maskiert und somit die Zuverlässigkeit der Seuchenbekämpfung beeinträchtigt wird. Daher sollen hier begleitende Maßnahmen zur Risikominderung bei der Verbringung von geimpften Tieren getroffen werden (ErwGr 20 leg cit). Außerdem ist es zusätzlich wichtig weitere mögliche Faktoren, wie bspw. negative Auswirkungen auf den Handel zu beachten und eine Risikobewertung durchzuführen (ErwGr 15 leg cit). Laut der aktuellen Rechtslage dürfen in der EU nur Impfstoffe gegen HPAI zum Einsatz kommen, die keine lebenden Viren der AI enthalten (Anh XIII Teil 1 leg cit).

VO (EU) 361/2023 definiert im Allgemeinen zwei verschiedene Impfstrategien, die in den Mitgliedsstaaten zur Kontrolle von HPAI umgesetzt werden dürfen sowie die damit verbundene Seuchenüberwachung (Art 7 leg cit). Dabei werden Notimpfungen und Präventivimpfungen unterschieden. Notimpfungen sollen in bereits betroffenen Gebieten, als Reaktion auf einen Ausbruch, durchgeführt werden. Man unterscheidet dabei Notsuppressivimpfungen (d.h. Impfung von Tieren, bei denen ein Verdacht oder die Wahrscheinlichkeit einer Infektion besteht; so geimpfte Tiere werden während des oder im Anschluss an einen Ausbruch getötet) und Notschutzimpfungen (d.h. Impfung von Tieren in betroffenen Mitgliedsstaaten oder Zonen, bei denen jedoch kein Seuchenverdacht oder Infektion besteht). Falls Notschutzimpfungen durchgeführt werden, müssen im Anschluss alle zwei Wochen Stichproben entnommen und virologische Tests durchgeführt werden, um Ausbrüche einer Infektion mit dem HPAI-Feldvirus erkennen zu können. Der Stichprobenumfang und die Untersuchungsmethode müssen so gewählt sein, dass innerhalb eines Betriebs eine Infektion bei einer Prävalenz von 5% mit einem Konfidenzniveau von 95% festgestellt werden kann (Anh XIII Teil 2 leg cit). Geimpfte Tiere und Erzeugnisse dürfen innerhalb und außerhalb einer Impfzone nur in Ausnahmesituationen verbracht werden. Der Wiedererlangungszeitraum bei der HPAI beträgt 28 Tage nach Abschluss der Notschutzimpfung, oder ist zum Zeitpunkt der Aufhebung der Sperrzone (sofern dies später erfolgt) erreicht (Anh XIII Teil 4 leg cit). Unter einem Wiedererlangungszeitraum versteht man den notwendigen Zeitraum, bis eine Impfzone den vorherigen Tiergesundheitsstatus wiedererlangt, den sie vor Durchführung der Impfung innehatte. Für den Tiergesundheitsstatus muss ein Nachweis erfolgen, dass die Seuche seit Durchführung der Notschutzimpfung nicht mehr aufgetreten ist (Art 2 leg cit). Nach Ablauf des Wiedererlangungszeitraums wird eine Überwachungsstrategie gemäß Anh XIII Teil 5 leg cit durchgeführt.

Bei Präventivimpfungen werden Tiere zu präventiven Zwecken geimpft, die in nicht betroffenen geografischen Gebieten leben (Art 7 Abs 1b leg cit). Die Überwachung erfolgt gemäß Anh XIII Teil 5 leg cit durch wöchentliche virologische Tests einer repräsentativen Stichprobe verendeter Vögel. Nach Beginn der Impfung muss ein amtlicher Tierarzt in den geimpften Betrieben mindestens alle 30 Tage eine aktive Überwachung (klinische Untersuchung, Untersuchung repräsentativer Stichproben mittels serologischer oder virologischer Tests) durchführen, um eine eventuelle Infektion mit dem HPAI-Feldvirus festzustellen. Zudem sind Verbringungen verboten bzw. nur unter bestimmten Bedingungen möglich. Dazu zählt bspw. die Verbringung von geimpften und negativ auf HPAI-Feldvirus getesteten Tieren oder

Geflügel, das unverzüglich der Schlachtung zugeführt wird. Ebenfalls verbracht werden dürfen Tiere, die in einen anderen Betrieb gebracht werden, in dem die Tiere geimpft sind oder in dem geimpfte und nichtgeimpfte Tiere vollständig getrennt gehalten werden. Im neuen Betrieb muss das verbrachte Geflügel für mindestens 21 Tage verbleiben. Abb. 2 fasst die Ausführungen des Kapitels 3 in einer Übersicht zusammen.

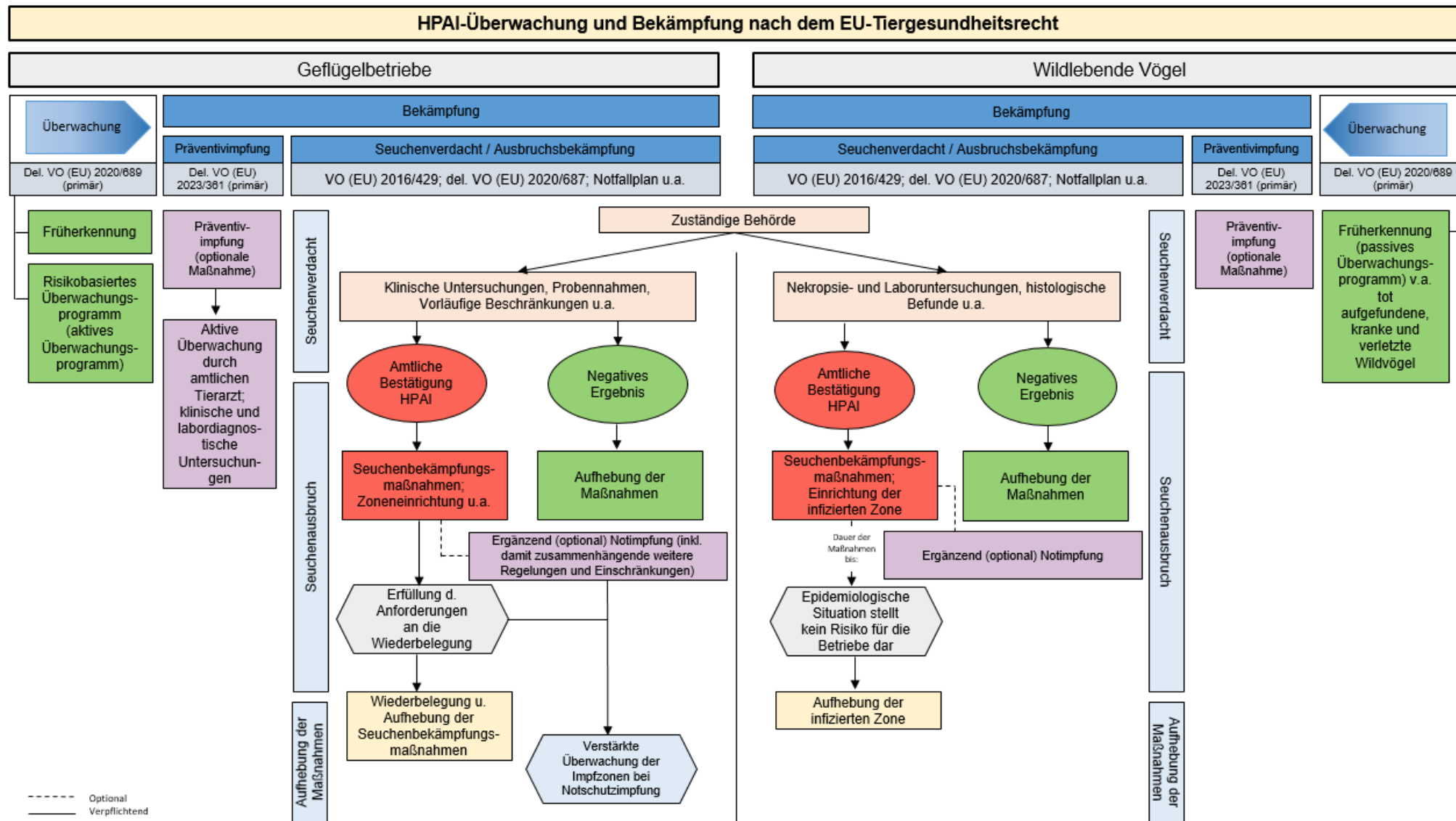


Abb. 2: Graphische Darstellung der HPAI-Überwachung und Bekämpfung nach dem EU-Tiergesundheitsrecht.

4. INFEKTIONSGESCHEHEN IN ÖSTERREICH UND IN DER EU

Aufgrund der raschen Ausbreitung und des hohen Schadenspotentials ziehen die aktuellen HPAI-Ausbrüche weltweit die Aufmerksamkeit der Veterinär- und Gesundheitsbehörden auf sich. Nationale und internationale Veterinärbehörden führen intensive Aufzeichnungen über die Lage und Ausbreitung der HPAI in betroffenen Ländern und Regionen durch. Im europäischen Raum melden die Mitgliedsstaaten ihre Daten über das Infektionsgeschehen gemäß den Vorgaben der Durchführungsverordnung (EU) 2002/2020 der Kommission vom 7. Dezember 2020 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Meldung gelisteter Seuchen innerhalb der Union und die Berichterstattung über gelistete Seuchen innerhalb der Union, in Bezug auf Formate und Verfahren für die Vorlage von Überwachungsprogrammen in der Union und von Tilgungsprogrammen und die Berichterstattung darüber sowie für Anträge auf Anerkennung des Status „seuchenfrei“ sowie in Bezug auf das elektronische Informationssystem, Abl 2020 L 412/1, an die ADIS. Darüber hinaus wurden HPAI-betroffene europäische Länder gebeten, an die EFSA direkt detaillierte epidemiologische Daten zu den Ausbrüchen der Vogelgrippe zu übermitteln. Auf Basis dieser veröffentlicht die EFSA quartalsweise detaillierte wissenschaftliche Berichte zur HPAI-Seuchelage, die auf deren Webseite zugänglich sind (15). Eine Übersicht zum aktuellen weltweiten Seuchengeschehen bietet die ebenfalls öffentliche WAHIS Datenbank der Weltorganisation für Tiergesundheit (WOAH) an (16). Für gelistete Seuchen, einschließlich HPAI, umfasst diese ein Frühwarnsystem, ein halbjährlich aktualisiertes Überwachungssystem und weitere Informationen zu aktuellen HPAI-Entwicklungen (2). Die nationalen Statistiken, die als Basis für die Meldungen an die obenerwähnten Organisationen dienen, werden auf der AGES-Webseite, zusammen mit anderen relevanten HPAI-Informationen, veröffentlicht und regelmäßig aktualisiert (17). Zusätzlich werden monatlich auch im österreichischen Tierseuchenradar, der über die AGES-Webseite zugänglich ist, Informationen zur internationalen Lage und Ausbreitung der HPAI veröffentlicht (18).

Die derzeit in Europa herrschende HPAI-Epidemie wird als eine der größten Europas beschrieben. Allein im Zeitraum von Oktober 2021 bis September 2022 wurden in 37 Ländern insgesamt 2.520 HPAI-Ausbrüche bei Geflügel, 227 Ausbrüche bei in Gefangenschaft

gehaltenen Vögeln und 3.867 Ausbrüche bei wildlebenden Vögeln, identifiziert² (19). Man kann jedoch davon ausgehen, dass die Anzahl der Ausbrüche bei Wildvögeln nicht die tatsächliche Anzahl der Ausbrüche widerspiegelt und vermutlich die Zahl an HPAI verstorbenen Wildvögeln deutlich höher liegt (20). Die sogenannte Sommerpause zwischen Juni und September, in der kaum HPAI-Fälle auftreten, fällt im Gegensatz zur Epidemie 2016/2017, im Sommer 2021 und noch deutlicher im Sommer 2022, erstmalig weg. Diese weiterhin hohen Zahlen an Ausbrüchen sprechen für eine Persistenz des Virus bei Wildvögeln (19).

4.1 INFEKTIONSGESCHEHEN 2021

Seit September 2020 kann in Europa ein deutlicher Anstieg der HPAI-Fallzahlen beobachtet werden, der auch in den Sommermonaten nicht vollständig abflacht (Abb. 3) (21). Während im Jänner 2021 die Schwerpunkte der Ausbrüche bei Wildvögeln an der Nord- und Ostseeküste Europas lagen, verschoben sich diese zunehmend von den Küsten weg in das Landesinnere Europas. Aufgrund des Frühjahrszuges der Wildvögel kommt es durch Rastplätze, aber auch durch Brutgebiete, an denen sich infizierte Tiere aufhalten zu einem Anstieg der Fallzahlen. Der Höhepunkt der europäischen Fallzahlen lag schließlich im März 2021 mit 201 Fällen bei Geflügel und 744 Fällen bei Nicht-Geflügel (18). Vergleicht man diese Zahlen mit denen des vorherigen Monats, liegt bei Nicht-Geflügel ein Anstieg um das Dreifache vor (22). Nach diesem Höhepunkt im März, kam es aufgrund des langsam endenden Vogelzugs zu einem Abflachen der Infektionszahlen (18,22). Ein Erliegen der Epidemie im Sommer fand trotz niedriger Zahlen nicht statt. Seitdem besteht also, im Gegensatz zu vorherigen Epidemien, nicht nur die Gefahr einer Einschleppung in den Geflügelbestand durch Zugvögel, sondern auch durch Vögel, die in Europa heimisch sind (23). Wie in den vorherigen Jahren, stiegen die Infektionszahlen ab Oktober aufgrund verstärkter Wanderungsbewegungen der Zugvögel kontinuierlich an. Besonders die Küstenregionen im Nordwesten Europas und Südosteuropa waren von neuen Fällen im Nicht-Geflügelbereich betroffen (18,21).

² Gemäß Art 4 VO 429/2016 gelten folgende Definitionen:

- (i) Geflügel: Vögel, die in Gefangenschaft aufgezogen oder gehalten werden zwecks (a) Erzeugung von Fleisch, Eiern und/oder sonstigen Erzeugnissen (b) Wiederaufstockung von Wildbeständen und (c) Zucht von Vögeln;
- (ii) In Gefangenschaft gehaltene Vögel: Vögel, ausgenommen Geflügel, die aus anderen Gründen als den oben genannten in Gefangenschaft gehalten werden (bspw. für Ausstellungen, Turnierkämpfe u.a.);
- (iii) Wildlebende Vögel: Tiere, die keine gehaltenen Tiere sind.

Im Bereich der Geflügelausbrüche fielen Cluster in Geflügelbetrieben besonders in Frankreich auf. Hier gab es einen starken Anstieg der Fallzahlen von Jänner bis März 2021 und es zeigten sich Übertragungen zwischen den einzelnen Geflügelbetrieben mit nachfolgenden Sekundärausbrüchen. Weitere Cluster bildeten sich über das Jahr verteilt auch in Polen, Italien und im Kosovo (22).

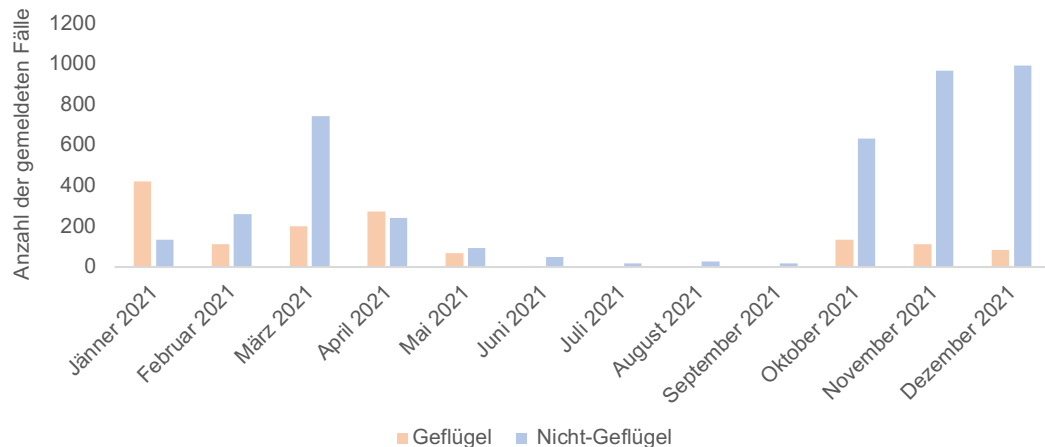


Abb. 3: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Europa, 2021 (22).

Auch Österreich war im Jahr 2021 von der HPAI betroffen (Abb. 4). Nachdem in der Slowakei ein Ausbruch 15 km vor der österreichischen Grenze identifiziert wurde, kam es im Februar 2021, erstmalig seit April 2017, zu einem Nachweis der HPAI bei einem Schwan in Niederösterreich (18). In darauffolgenden Untersuchungen waren 19 Proben bei Nicht-Geflügel positiv. Im Zeitraum von Februar bis April 2021 wurden weitere Fälle von Infektionen bei Nicht-Geflügel gemeldet, in den Sommermonaten wurden keine Infektionen bekannt. Ab November 2021 konnten wieder Fälle bei Nicht-Geflügel nachgewiesen werden (Abb. 4) (22). Insgesamt waren in diesem Jahr in Österreich drei Geflügelhobbyhaltungen betroffen, die in den statistischen Auswertungen jedoch dem Nicht-Geflügelbereich zugeordnet werden (persönliche Kommunikation mit der AGES). Die östlichen Bundesländer waren deutlich stärker betroffen als die westlichen. Mit 27 Fällen ist das Bundesland Wien am meisten von der HPAI betroffen, gefolgt vom umgebenden Niederösterreich (24).

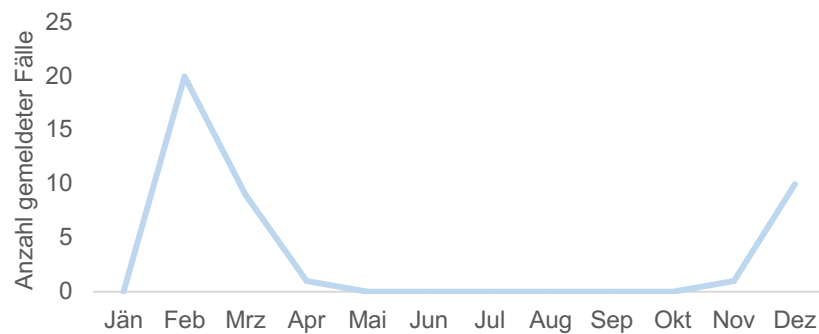


Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Österreich, 2021 (22).

Im Vergleich mit anderen europäischen Ländern weist Österreich deutlich weniger Fallzahlen auf. Lediglich 0,97 % der gesamten Fälle aus ganz Europa wurden in Österreich nachgewiesen. Im Geflügelbereich konnte trotz einiger Ausbrüche in unmittelbaren Grenzregionen ein Eintrag in die heimische Geflügelproduktion verhindert werden. Es wurden keine Fälle von HPAI in kommerziellen Geflügelbetrieben nachgewiesen (22).

4.2 INFEKTIONSGESCHEHEN 2022–2023

Die Zahl an Ausbrüchen bei Wildvögeln in Österreich hat 2022 im Vergleich zum Vorjahr abgenommen (19 Ausbrüche im Jahr 2022, 41 Ausbrüche im Jahr 2021). Auf europäischer Ebene ist es allerdings zu einer Zunahme der Infektionszahlen im Geflügelbereich um den Faktor 1,3 und bei Nicht-Geflügel um 1,4 gekommen (22,25). Im Jänner fanden sich überwiegend Fälle von Nicht-Geflügel in den Küstengebieten der Ost- und Nordsee. Im Laufe des Jahres breitete sich diese Häufung auf Küstenregionen am europäischen Atlantik aus (25).

Das Ausmaß übersteigt dabei die Zahl der Fälle aus dem Jahr 2021 (Abb. 5) (22,25). Wichtig ist hier zu beachten, dass die Ursache für die hohen Zahlen nach Abschluss des Herbstzuges klein - bzw. mittelräumige Wanderungsbewegungen von hier beheimateten Wildvögeln, die kaum oder keine Symptome zeigen, ist (18). Von Jänner bis Februar sanken die Fallzahlen deutlich. Bei Nicht-Geflügel wurde ein Abfall um den Faktor 1,8 und bei Geflügel sogar um 2,8 vermerkt. Nach diesen Jahreshöchstwerten ist im Sommer zwar eine deutliche Entspannung der Fallzahlen zu erkennen, jedoch lagen diese, verglichen mit Sommer 2021, im Sommer 2022 deutlich höher (10,25). Mit Beginn des Herbstzuges und dem Einsetzen von Kälteperioden kam es ab Oktober 2022 wieder zu einem deutlichen Anstieg der Fälle (18).

Insgesamt stiegen diese aber nicht so stark an wie im Jahr zuvor. Eine mögliche Erklärung kann der vergleichsweise milde Winter im Jahr 2022/2023 sein (18). Cluster in Geflügelbetrieben traten auch im Jahr 2022 gehäuft auf. Besonders Frankreich war wiederholt betroffen, in diesem Jahr in noch größerem Ausmaß als im Vorjahr (25).

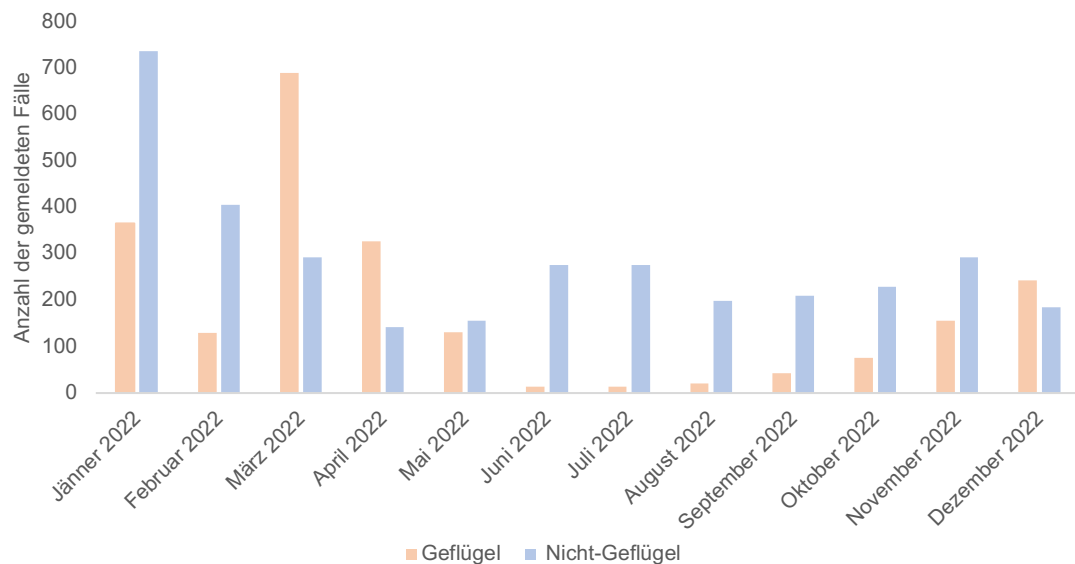


Abb. 5: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Europa, 2022 (25).

Das Infektionsgeschehen in Österreich zeigte seinen Höhepunkt ebenfalls im Jänner, fiel dabei aber mit zwölf Fällen, die alle im Nicht-Geflügelbereich lagen, deutlich geringer aus als im europäischen Vergleich. Die Fallzahlen nahmen bereits ab Februar wieder ab. Von Juni 2022 bis Dezember 2022 wurden keine Fälle von HPAI in Österreich verzeichnet (Abb. 6) (25).

Auch im Jahr 2022 wurde HPAI in Österreich nicht in kommerziellen Geflügelbetrieben nachgewiesen, jedoch wurden, analog zum Vorjahr, vereinzelte Infektionsfälle in Geflügelhobbybetrieben, die weniger als 50 Tiere hielten, nachgewiesen (26). Wie auch in den Vorjahren wurden in grenznahen Gebieten der Nachbarländer einige Fälle im Nicht-Geflügel- als auch im Geflügelbereich bestätigt. Im Vergleich zu Österreichs Nachbarländern bzw. den anderen europäischen Ländern, ist Österreich im Nicht-Geflügel- nur gering bzw. im Geflügelbereich gar nicht betroffen. Im Nicht-Geflügelbereich entfielen nur 0,38 % aller europäischen Fälle auf Österreich. Somit konnten die Ausbrüche in Österreich, trotz steigender

Zahlen, sowohl absolut (2021: 41 Fälle; 2022: 22 Fälle) als auch relativ (2021: 0,97 %; 2022: 0,38 %) gesehen, verringert werden (25).

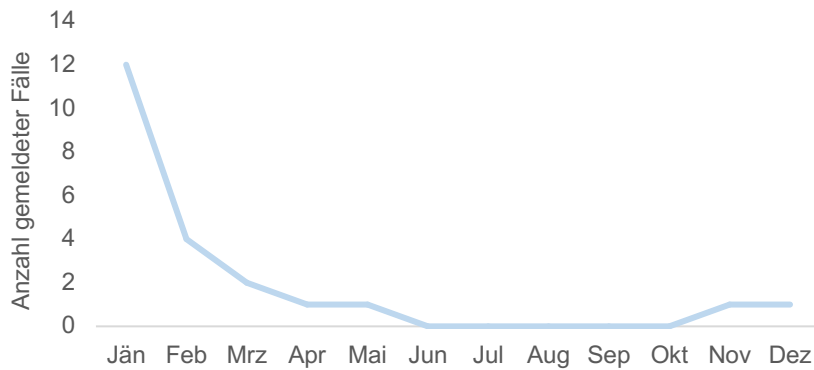


Abb. 6: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Österreich, 2022 (25).

Auch die erste Hälfte des Jahres 2023 war in Europa von anhaltend hohen Ausbruchszahlen geprägt, wobei ein deutlicher Peak bei Wildvögeln im Februar zu erkennen ist. 2023 wurden im Jänner erstmals zwei Ausbrüche in einer kommerziellen Geflügelhaltung in Österreich nachgewiesen, entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen wurden eingeleitet. Durch die Kälteperioden, in welcher die Ansteckungsgefahr der geschwächten Vögel üblicherweise steigt, kam es zu hohen Zahlen auch im Wildvogelbereich. Auch im darauffolgenden Monat konnte ein Ausbruch im Geflügelbereich festgestellt werden. Im Frühling kam es, vor allem im Rheindelta und in Weidmoos, zu einem gehäuften Verenden von Lachmöwen, die dort ihre Brutkolonien haben. Nach Entspannung der Fallzahlen im Sommer, ist im Herbst und Winter wieder mit einem Anstieg der positiven HPAIV-Nachweise zu rechnen (18).

Insgesamt gesehen kann gesagt werden, dass das Infektionsgeschehen durchaus im Wandel ist, und innerhalb Europas vermehrt zu einem andauernden Problem geworden ist.

5. DATENANALYSE ÜBERWACHUNGSPROGRAMME 2021–2022

Die Überwachung der HPAI in den Jahren 2021–2022 in Österreich erfolgte basierend auf dem EU-weiten „*Programme for the surveillance of avian influenza in poultry and wild birds*“, in welchem die Probenahme und Testungen zu 50 % von der EU co-finanziert werden. Das Programm teilte sich in die aktive Überwachung der Hausgeflügelpopulation und die passive Überwachung des Wildgeflügels auf und wurde unter der Leitung des Bundesministers für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) durchgeführt. Die Erstellung eines risikobasierten Stichprobenplans gemäß VO (EU) 689/2020 erfolgte in enger Zusammenarbeit zwischen BMSGPK und dem Nationalen Referenzlabor (NRL) in der AGES Mödling (11).

Für die aktive Überwachung werden Blutproben nach dem Stichprobenplan von amtlichen Tierärzten auf den Schlachthöfen gezogen. Es werden Geflügelzucht-, Legehennen-, Truthühner, Laufhühner-, Enten- und Gänsebetriebe beprobt. Die Proben werden zum NRL in der AGES Mödling gesendet. Das NRL steht in engem Kontakt mit dem European Union Reference Laboratory for Avian Influenza and Newcastle Disease und sendet diesem auf H5 und H7 potenziell positiv getestete Proben zur abschließenden Bestätigung. Die Testung der Blutproben erfolgt, wie schon in Kapitel 3 erwähnt, mittels serologischer Verfahren, d.h. ELISA und bei fraglichen oder positiven Proben zusätzlich mittels Hämgglutinationsinhibition (11). Zusätzlich werden Abklärungsuntersuchungen bei Verdachtsfällen mittels PCR durchgeführt. Im passiven Überwachungsprogramm der Wildvögel werden tote, verletzte, kranke oder symptomatische Vögel an das NRL gesendet und analysiert. Die Untersuchung erfolgt mittels real time-PCR (Bestätigung mittels Virusisolationstests in Eikulturen bzw. einer weiteren PCR) (27,28).

5.1 ANALYSE DER ÜBERWACHUNGSDATEN 2021

Die aktive Überwachung der Geflügelpopulation mittels repräsentativer Stichproben wurde in Anlehnung an den Beschluss der Kommission vom 25. Juni 2010 über die Durchführung der Programme zur Überwachung von Geflügel und Wildvögeln auf aviäre Influenza durch die Mitgliedsstaaten (Beschl 367/2010) durchgeführt. Dieser wurde durch die VO (EU) 689/2020 ersetzt und ist seit 20. April 2021 nicht mehr in Kraft. Die Aufschlüsselung der Probennahme

erfolgte zum einen in Produktionsrichtungen (Legehennen, Legehennen in Freilandhaltung, Zuchthähnchen, Masttruthühner, Mastenten, Mastgänse, Laufvögel), zum anderen regional. Hierbei wurde mit der Nomenclature des unités territoriales statistiques – Ebene 2 gearbeitet. Die Anzahl der zu beprobenden Betriebe wurde gemäß Beschl 367/2010 ermittelt. Prozentual gesehen variierte die Anzahl der beprobten Betriebe pro Bundesland innerhalb Österreichs, was auf die heterogene Geflügeldichte innerhalb des Landes zurückzuführen ist (28). Gemäß Anh 1 Abs 5 leg cit wurden jeweils 10 Proben pro Betrieb entnommen. Aus Haltungen mit Enten und Gänsen wurden je 20 Blutproben entnommen, da die Diagnosetests bei diesen Arten eine geringere Sensitivität aufweisen. Insgesamt wurden im Rahmen des aktiven Überwachungsprogramms für die serologischen Untersuchungen mittels ELISA 3.524 Proben entnommen. Zusätzlich wurden bei Legehennen in Oberösterreich zwei Hämagglutinationshemmungstests (Subtyp H5 und Subtyp H7) durchgeführt (28). Alle Proben, die im Rahmen dieses Programms untersucht wurden, waren negativ (17).

Zusätzlich zu der aktiven Überwachung wurden Abklärungsuntersuchungen beim Hausgeflügel durchgeführt. Insgesamt wurden 376 Proben untersucht, darunter drei Proben von Tauben, zwei von Felsentauben und elf von nicht weiter definierten Haustieren. Die restlichen Proben stammten von Geflügel. Von allen Proben waren insgesamt 16 positiv auf HPAIV mit dem Subtyp H5. Diese positiven Befunde verteilten sich auf drei Hobbyhaltungen in Oberösterreich, der Steiermark und in Niederösterreich (Tab. 2) (24). Durchgeführt wurden zunächst PCR-Testungen aufgrund von diversem eingeschickten Probenmaterial. Hierbei handelte es sich zumeist um Tierkörper und Tupferproben, aber auch Bruteier und Organe wurden immer wieder beprobt. Insgesamt erfolgten Einsendungen aus 51 Betrieben. Die meisten Betriebe (20 Stück; 147 Proben) waren in Niederösterreich lokalisiert. Oberösterreich folgte mit 12 Betrieben und 175 Proben. Keine Proben wurden aus Tirol eingesendet (24). Die höchste relative Anzahl an eingesendeten Proben pro Betrieb (14,6) fand sich in Oberösterreich. Hier wurden allerdings viele Proben in Form von Bruteiern eingesendet, was zu diesem hohen Ergebnis beiträgt.

Tab. 2: Auswertung der Abklärungsuntersuchungen 2021 (24).

Bundesland	Betriebsanzahl	Probenanzahl	Proben/Betrieb	Positive Betriebe	Positive Proben
Burgenland	1	1	1	0	0
Niederösterreich	20	147	7	1	7
Wien	2	18	9	0	0
Kärnten	5	8	2	0	0
Steiermark	3	12	4	1	5
Oberösterreich	12	175	15	1	4
Salzburg	2	2	1	0	0
Tirol	0	0	0	0	0
Vorarlberg	6	13	2	0	0

Im Jahr 2021 wurden im Rahmen der passiven Überwachung der Wildvögel des EU-Programmes 419 Proben in insgesamt 578 PCR-Testungen untersucht. Es wurden keine Virusisolationen durchgeführt (24,28). 44 Tiere wurden positiv auf HPAI Subtyp H5 getestet, ein Tier positiv auf LPAI (28). Am häufigsten wurde in Wien mit 87 negativen und 27 positiven Proben getestet. Hier war in etwa jede vierte der eingesendeten Proben positiv. Ebenfalls stark betroffen war Niederösterreich mit 72 negativen und zehn positiven Proben. Positive Fälle traten auch in der Steiermark (4 Fälle) und in Oberösterreich (2 Fälle) auf (Abb. 7). Die meisten positiven Proben wurden von Höckerschwänen (27 Fälle) und Schwänen (10 Fälle) eingesendet (24).

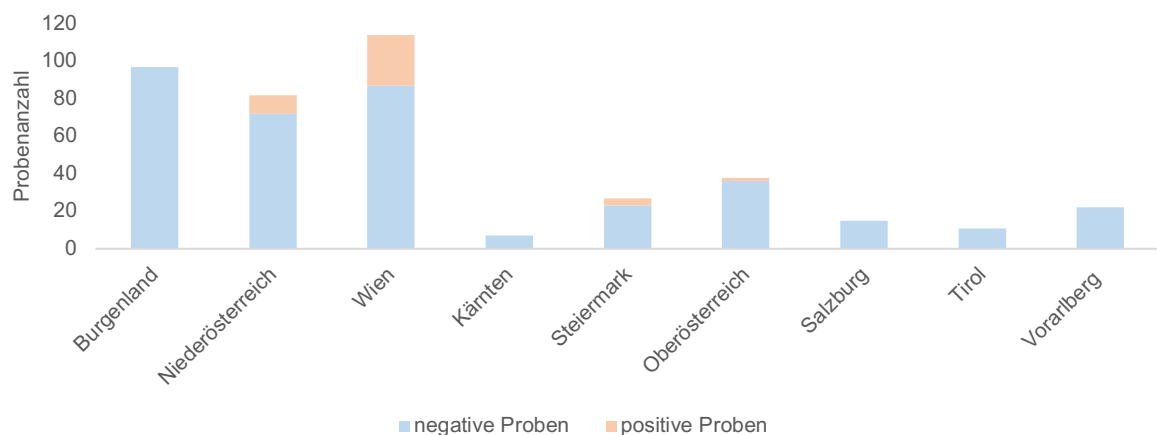


Abb. 7: Aufstellung der Wildvogelüberwachung in österreichischen Bundesländern im Jahr 2021 (24).

Insgesamt wurden also im Rahmen aller drei Überwachungsprogramme 4.319 Proben untersucht. Es wurden 44 positive Wildtierproben im passiven Überwachungsprogramm für Wildvögel und 16 positive Proben in drei Hobbybetrieben im Rahmen von Abklärungsuntersuchungen entdeckt.

5.2 ANALYSE DER ÜBERWACHUNGSDATEN 2022

Die aktive Überwachung erfolgte gemäß VO 689/2020. Gemäß Anh 2 Abschn 9 leg cit, soll die Anzahl der Geflügelbetriebe, von denen Proben zu entnehmen sind, sowie die Anzahl der zu untersuchenden Tiere pro Betrieb anhand einer statistisch validen Methode zur Probennahme bestimmt werden. Es wurden, wie auch im Vorjahr, Betriebe folgender Produktionsrichtungen beprobt: Legehennen, Legehennen in Freilandhaltung, Zuchthähnchen, Masttruthühner, Mastenten, Mastgänse und Laufvögel. Pro Betrieb wurde wieder vorgesehen zehn Proben zu nehmen, bei Enten und Gänsen 20 Stück. Mittels ELISA wurden 4.105 Proben untersucht. Keine der Proben war positiv. Zusätzlich wurden Masthühnchen mit insgesamt 76 Betrieben beprobt. Hierfür wurden 76 PCR-Testungen aufgewendet.

Im Jahr 2022 wurden insgesamt im Rahmen der Abklärungsuntersuchungen 1.365 Proben aus Hinterhofhaltungen genommen, welche mittels PCR untersucht wurden. Im Rahmen dessen mussten weitere 123 PCR-Testungen als Bestätigungstestungen durchgeführt werden (27). Zudem wurden 39 Proben aus zwei Betrieben genommen für die Untersuchung mittels ELISA. Somit kommt man zu einem Testaufwand von 1.564 PCR und 39 ELISA Tests. Bei den meisten Proben handelte es sich um Einsendungen von Tupferproben (1.122), gefolgt von Tierkörpern (125). Zudem wurden Bruteier und Organe untersucht. Insgesamt konnten 45 Proben als positiv identifiziert werden. Die positiven Proben wurden aus insgesamt drei Hobbybetrieben in der Steiermark und in Oberösterreich gewonnen (26). Aus Wien wurden keine Proben ausgewertet, die meisten Proben aus Tirol wurden in Form von Tupferproben eingesendet. Tab. 3 stellt die Anzahl der gezogenen Proben und die Untersuchungsergebnisse aufgeteilt nach Bundesland dar.

Tab. 3: Auswertung der Abklärungsuntersuchungen 2022 (26).

Bundesland	Betriebsanzahl	Probenanzahl	Proben/Betrieb	Positive Betriebe	Positive Proben
Burgenland	4	13	3	0	0
Niederösterreich	9	10	1	0	0
Wien	-	-	-	-	-
Kärnten	3	6	3	0	0
Steiermark	17	48	4	1	24
Oberösterreich	22	233	13	1	21
Salzburg	15	105	7	0	0
Tirol	76	934	12	0	0
Vorarlberg	3	16	5	0	0

Das passive Monitoring für Wildvögel ist im Jahr 2022 wenig detailliert aufgezeichnet. Aus den Daten lässt sich erkennen, dass 338 Tiere aus allen Bundesländern beprobt wurden. Es wurden 439 PCR-Testungen sowie eine Virusisolation durchgeführt. Insgesamt wurden 35 Tiere aus fünf Bundesländern (Wien, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten) positiv auf HPAI getestet (17).

Somit wurden 5.909 Proben untersucht. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich die Zahl der durchgeführten Untersuchungen deutlich erhöht.

5.3 KOSTENANALYSE DER ÜBERWACHUNG 2021/2022

Aufgrund der oben erhaltenen Ergebnisse konnte aus beiden Jahren bzw. vergleichend eine Kostenanalyse erstellt werden (Tab. 4) (24,28). Die Kosten teilen sich in Kosten für die Probennahme beim Geflügel und die Kosten der Durchführung und Auswertung der Tests auf. Die Kosten der Probennahme beziehen sich lediglich auf die des Hausgeflügels.

Insgesamt konnten im Jahr 2021 3.900 Probennahmen aus der aktiven Überwachung des Geflügels und der Abklärungsuntersuchungen verzeichnet werden und 578 Proben bei Wildvögeln (28). Darunter führte die aktive Überwachung zu einem Kostenaufwand von 52.557,59 € (bzw. 26.278,8 € mit der 50%-igen Co-Finanzierung der EU). Die passive Überwachung der Wildvögel verursachte Kosten in Höhe von 16.542,36 € (bzw. 8.271,18 €) (24). Die aktive Überwachung ist somit etwa dreimal teurer als das Wildvogelmonitoring.

Die Kostenaufstellung gestaltet sich im Jahr 2022 analog zu der im Jahr 2021. Für das Jahr 2022 fielen Gesamtkosten in Höhe von 107.083,16 € an, mit Einberechnung des 50%-igen Zuschusses der EU ergeben sich daraus 53.541,58 €. Die Kosten sind also um 55,8 % höher als im Jahr 2021. Besondere Unterschiede zum Vorjahr ergeben sich vor allem im Geflügelbereich. Hier sind die Kosten um 79,7 % gestiegen. Ursächlich hierfür sind u.a. die höheren Zahlen für Probennahmen und Testungen in Hinterhofhaltungen und die zusätzliche Beprobung von Masthähnchen.

Tab. 4: Kostenanalyse der HPAI-Überwachung in Österreich im Zeitraum 2021–2022 (24,27,28).

	2021				2022			
	Probenanzahl	Kosten/Probe [€]	Gesamtkosten [€]	Geförderte Kosten [€]	Probenanzahl	Kosten/Probe [€]	Gesamtkosten [€]	Geförderte Kosten [€]
<u>Geflügel</u>								
Probennahme	3.900	4,27	16.653	8.327,5	5.492	4,27	23.450,84 ↑ 6.797,84	11.725,42 ↑ 3.398,92
ELISA	3.524	6,29	22.165,48	11.082,98	4.144	6,29	26.065,76 ↑ 3.900,28	13.032,88 ↑ 1.950,14
HI-H5 Testung	1	8,45	8,45	4,23	3	8,45	25,35 ↑ 16,90	12,68 ↑ 8,45
HI-H7 Testung	1	8,45	8,45	4,23	2	8,45	16,90 ↑ 8,45	8,45 ↑ 4,22
Virusisolation	1	66,15	66,15	33,08	2	66,15	132,30 ↑ 66,15	66,15 ↑ 33,08
PCR	481	28,62	13.766,22	6.883,11	1.564	28,62	44.761,68 ↑ 30.995,46	22.380,84 ↑ 15.497,73
			52.557,59	26.278,8			94.452,83 ↑ 41.895,24	47.226,42 ↑ 20.947,62
<u>Wildvögel</u>								
PCR	578	28,62	16.542,36	8.271,18	439	28,62	12.564,18 ↓ 3.978,18	6.282,09 ↓ 1.989,09
Virusisolation					1	66,15	66,15 ↑ 66,15	33,1 ↑ 33,08
<u>Gesamt</u>			68.710,59	34.605,3			107.083,16 ↑ 38.372,57	53.541,58 ↑ 19.186,285

↑: Anstieg im Vergleich zum Vorjahr

↓: Abnahme im Vergleich zum Vorjahr

6. EU-IMPFPOLITIK

In den letzten Jahren breitete sich die HPAI in der EU sowohl zeitlich als auch räumlich gesehen immer weiter aus. Durch die ganzjährig hohen Fallzahlen sowohl in der Geflügelindustrie als auch bei Wildvögeln rückt die Debatte über die Einführung eines Impfprogramms als zusätzliches Schutz- und Bekämpfungsinstrument in verschiedenen Ländern immer mehr in den Vordergrund (29,30). Nicht nur wirtschaftliche Faktoren spielen eine wichtige Rolle, sondern auch die Frage, inwieweit die Tötung von Geflügel bei den konventionellen Bekämpfungsstrategien gesellschaftlich und ethisch vereinbar ist (3,4). Die Impfung bezweckt, die Symptome, Mortalität und eine Übertragung durch verminderte Virusexkretion und Transmission zwischen den Tieren als auch auf den Menschen zu verhindern (30,31). Da das Virus die geimpften Tiere auch symptomlos infizieren kann und es so zu einer Maskierung der Infektion und einer stillen Ausbreitung kommen kann, ist es wichtig, trotz Impfung, Überwachungsstrategien einzusetzen (4,31,32). Zudem muss bei laufendem Impfprogramm das Impfantigen regelmäßig mit dem zirkulierenden Feldvirus abgeglichen werden. Bei Antigenveränderungen ist eine Aktualisierung des Impfstoffes notwendig, um eine Wirksamkeit garantieren zu können (31,33). Weitere Aspekte, die es zu beachten gilt, sind logistische Gesichtspunkte, aber auch die korrekte Lagerung und arbeitsintensive Verabreichung (3,32–34). Essenziell ist zudem, dass eine Unterscheidung zwischen infizierten und geimpften Tieren möglich ist. Hierfür sind Impfstoffe nötig, bei denen sich eine „differentiating infected from vaccinated animals“ (DIVA) Strategie umsetzen lässt. Unter einer DIVA-Strategie versteht man die Möglichkeit ein geimpftes Tier von einem infizierten Tier serologisch zu unterscheiden (35). Einer der wohl größten Nachteile einer Impfung sind mögliche Einschränkungen im Handel (31). Der WOAHCodex empfiehlt im Artikel 10.4.1, dass die Impfung als zusätzliche Kontrollmaßnahme zur Bekämpfung und Prävention gegen die HPAI eingesetzt werden kann, wenn die bisherigen Maßnahmen nicht ausreichend sind. Handelseinschränkungen sind demnach nicht gegeben, wenn ein geeignetes Überwachungsprogramm durchgeführt wird und eine Infektion eindeutig ausgeschlossen werden kann (36).

Ein Notimpfprogramm wurde erstmals 1995 in Mexiko etabliert, als der damalige HPAI-Seuchenzug durch konventionelle Bekämpfungsstrategien nicht einzudämmen war. Die Kontrolle über den Ausbruch konnte bereits Ende des Jahres 1995 wiedererlangt werden.

Allerdings gelang es nicht, den LPAI-Ausbruch auszurotten (4,37). Zudem entstand ein genetisch verändertes Virus, welches nicht mehr mit dem Impfvirus übereinstimmte. Dies bestätigt die Annahme, dass die Verabreichung von Impfstoffen die Mutationen im vorherrschenden HPAI-Stamm fördern (38,39).

Insgesamt wurden seit 2002 weltweit mehr als 420 Milliarden Dosen an AI-Impfstoff verabreicht. Mehr als 99 % der Dosen wurden davon in China (91 %), Ägypten (4,65 %), Indonesien (2,3 %) und Vietnam (1,43 %) verabreicht. Bei ca. 90 % der Impfstoffe handelte es sich um inaktivierte Vakzine, bei < 10 % um Vektorimpfstoffe (31).

Frankreich ist mit ca. 1.400 Ausbrüchen und der Tötung von mehr als 21 Millionen Geflügel allein in der Saison 2021/2022 die am stärksten betroffene Nation in Europa in der Geflügelbranche (34). Zu Problemen kam es besonders in der Foie Gras Produktion, was zwischen 2019 und 2022 zu einem Rückgang der Produktion um 30 % führte (40). Dieser Produktionsbereich ist besonders häufig betroffen, weil die Tiere meistens im Freien gehalten werden und in den unterschiedlichen Produktionsphasen in verschiedene Betriebe transportiert werden (41). Frankreich ist das erste Land der EU, welches ein Impfprogramm einführte. Im Oktober 2023 begann die Kampagne, welche vermutlich insgesamt die Impfung von 64 Mio. Enten umfassen wird. Es wird von Kosten in Höhe von 117 Mio. € ausgegangen. Der Staat trägt die Kosten zu 85 %, die restlichen Kosten sind von der Geflügelbranche zu bezahlen (42). Essenzielles Ziel ist es, durch die Impfung die Produktionsfähigkeit zu bewahren und wirtschaftliche Ausfälle zu minimieren (4,34).

6.1 RISIKOKATEGORISIERUNG

Da bei der Durchführung eines Impfprogramms u.a. die oben genannten finanziellen, materiellen und zeitlichen Limitationen beachtet werden müssen, ist es notwendig, Risikofaktoren einer Infektion mit HPAI zu benennen und anhand dieser mögliche Impfszenarien zu planen (34). Risikofaktoren gehen dabei sowohl von der Umwelt, der Geflügelart als auch durch die Tierhaltung aus (34). Die unterschiedlichen Geflügelarten sind unterschiedlich stark empfänglich sich mit dem Virus zu infizieren. Zudem unterscheiden sie sich in der Menge der von ihnen ausgeschiedenen Viren, sowie in der Dauer der Ausscheidung. Besonders gefährlich sind dabei Tiere, die zwar den Erreger ausscheiden aber

selbst keine Symptome ausbilden. Hierbei ist insbesondere das Wassergeflügel zu nennen (34,43).

Die Möglichkeit einer Ansteckung mit HPAI besteht besonders in Gebieten mit hohen Dichten an Geflügelbetrieben und Gebieten, die an Zugvogelrouten bzw. Gewässern liegen (34,43,44). Zudem wird Betrieben, bei denen sowohl ein direkter als auch indirekter Kontakt zu Wildvögeln nicht ausgeschlossen werden kann, ein höheres Risiko zugeteilt. Hierbei handelt es sich vor allem um Betriebe mit Freilandhaltung und solche, die Probleme haben eine hohe Biosicherheit zu garantieren. Ein Beispiel hierfür sind fahrbare Offenställe für Legehennen (4,34,45). Ein großes Problem der Übertragung stellt auch der Lebendhandel mit Tieren dar, hierbei haben insbesondere Betriebe, die von außen Tiere zukaufen Probleme mit der Einschleppung der HPAI. Am geringsten ist das Eintragsrisiko diesbezüglich bei „all in - all out“ Betrieben (34). In der Priorisierung bei der Impfung sollte zudem an Zuchttiere und Vögel seltener Rassen gedacht werden, um die Genetik und große Vielfalt an Tierarten zu erhalten (4,46). Die unterschiedliche Lebensdauer des Geflügels in den unterschiedlichen Produktionslinien korreliert mit der Möglichkeit, sich zu infizieren und das Virus auszuschcheiden. Zudem steigt die potenzielle Wahrscheinlichkeit der Mutation von LPAIV zu HPAIV. Daher sollten langlebige Produktionsbereiche, wie die der Legehennen und Zuchtierhaltung, in der Impfreiherfolge priorisiert werden (34,44,47). Wie schon im Unterpunkt 4. festgestellt, liegen die Ausbruchszahlen in den Wintermonaten deutlich über jenen im Sommer. Dies sollte bei der Verabreichung und dem Zeitpunkt der Impfung bedacht werden (34).

Anhand der festgelegten Risikokomponenten lassen sich somit Impfszenarien entwickeln. Die ANSES hat für Frankreich bereits drei verschiedene Szenarien in Abhängigkeit der Menge der verfügbaren Impfstoffe erarbeitet. Die Szenarien orientieren sich an der Risikopriorisierung und legen fest, welche Arten und Betriebsformen vorrangig geimpft werden sollen (48). Die Betriebe werden in Selektions-, Vermehrungs- und Produktionsbetriebe eingeteilt. In Selektionsbetrieben werden Tiere gezüchtet mit dem Ziel gewünschte genetische Merkmale zu fixieren und diese an die Zuchttiere weiterzugeben. In den Vermehrungsbetrieben leben Zuchttiere, deren Küken in die Produktionsbetriebe (Mast/Legebetriebe) gelangen (34).

In Szenario 1 wird von nur einer niedrigen Anzahl an Impfdosen ausgegangen. Um das genetische Potential zu erhalten, soll daher zunächst die Impfung in Selektions- und Vermehrungsbetrieben erfolgen. Die Tiere in den Produktionsbetrieben sollen somit zu Beginn

durch die maternalen Antikörper der geimpften Hennen aus den Vermehrungsbetrieben geschützt sein (34,48). In Szenario 2 wird von einer höheren Menge an Impfdosen ausgegangen. Es sollen hierbei zu den Betrieben aus Szenario 1 zusätzlich Tiere aus Produktionsbetrieben geimpft werden, die besonderen Risikofaktoren (Freilandhaltung, lange Lebensdauer, hohe Ausscheidung) unterliegen. Hierzu zählen Tiere der Foie Gras Produktion, Wassergeflügel, Truthühner und Junghennen in Freilandhaltung (34,48). In Szenario 3 besteht die Annahme, dass zusätzlicher Impfstoff verfügbar ist zur Impfung von Wassergeflügel und Truthühnern, das nicht in Freilandhaltung lebt, Masthühner in Freilandhaltung, sowie Legehennen, die nicht als Junghennen geimpft wurden bzw. keinen bestehenden Impfschutz mehr haben (34,48). Die EFSA entwickelt dahingehend ebenfalls verschiedene Impfszenarien und simuliert ihre Effektivität mittels eines epidemiologischen Modells für vier ausgewählte EU-Länder (3). Diese umfassen neben einer präventiven Impfstrategie auch die der Notimpfung. Die präventive Impfstrategie orientiert sich an diversen Risikofaktoren, die an das jeweilige Land bei Implementierung eines Impfprogramms angepasst werden müssten. In dem entwickelten Szenario soll die Impfstrategie diejenigen Tiere umfassen, die in den Gegenden mit der höchsten Dichte an Geflügel leben und das größte Potential für Sekundärausbrüche bieten bzw. eine erhöhte Wahrscheinlichkeit sich zu infizieren aufweisen (je nach betrachtetem Land Wassergeflügel (Frankreich), Puten (Italien), Legehennen (Niederlande)). Im Vergleich zu den entworfenen Notimpfszenarien erwies sich die präventive Impfung in Bezug auf die Dauer der Epidemie, Anzahl der infizierten Betriebe und der Anzahl an gekeulten Betrieben am effektivsten (3).

Die von der ANSES und der EFSA entwickelten Szenarien könnten zukünftig an Österreich und dessen epidemiologische Situation angepasst werden und als Grundlage zur Implementierung einer Impfstrategie herangezogen werden.

6.2 IMPFSTOFFE

Anhang XIII Teil 1 und Teil 5 VO 361/2023 legen fest, dass in der EU nur Impfstoffe eingesetzt werden dürfen, die keine lebenden AI-Viren enthalten. Derzeit sind in der Impfstofftechnologie für Geflügel mehrere Impfstoffformen zugelassen. Hierunter zählen inaktivierte-, Subunit-, RNA-Replicon, DNA- und Vektor-Impfstoffe (33). Bei den Vektorimpfstoffen kommen mehrere Viren als Trägerviren in Frage. Hierzu zählen aviäre Pockenviren, infektiöse Laryngotracheitisviren, New Castle Disease Viren und das Putenherpesvirus (HVT) (4).

Swayne und Sims 2020 (33) legen acht Kriterien fest, die eine optimale AI-Impfung erfüllen sollte. Hierunter zählen (I) die Möglichkeit des Einsatzes bei verschiedenen Geflügelspezies, (II) Kostengünstigkeit, (III) Entwicklung einer Immunität bereits nach einer Dosisverabreichung, (IV) einfache Massenapplikation, (V) Bildung einer humoralen Immunantwort bei vorhandenen maternalen Antikörpern, (VI) Möglichkeit am ersten Lebenstag oder in ovo verabreicht werden zu können, (VII) antigenetische Ähnlichkeit zum Feldvirus und (VIII) Kompatibilität mit der DIVA-Strategie (33). Bisher ist weltweit kein Impfstoff vorhanden, der alle diese Kriterien erfüllt (33). Nach derzeitigem Stand sind die meisten Impfstoffe für Hühner entwickelt und werden per Injektion verabreicht. Bei einigen Impfstoffen genügt eine Impfung, ein paar Vakzine benötigen eine Booster-Impfung. Das empfohlene Impfalter liegt bei ca. zwei Wochen (3).

Derzeit werden verschiedene Studien zur Wirksamkeit von diversen HPAI-Impfstoffen bezogen auf den derzeit vorherrschenden Subtyp durchgeführt. Hierbei sind insbesondere zwei rezente Studien aus 2023 zu nennen (49,50). In der Studie von Germeraad et al., 2023 (50) wurden vier Impfstoffe getestet. Zu diesen zählte der (I) DNA-Huvealpharmaimpfstoff, (II) HVT-H5 (Vectormune) Ceva Santé Animale, (III) HVT-H5 COBRA Impfstoff von Boehringer Ingelheim Animal Health und (IV) Nobilis® Influenza H5N2 (50). Letzterer ist der einzige derzeit in der EU zugelassene Impfstoff gegen AI. Hierbei handelt es sich um ein inaktiviertes Vakzin, welches für Hühner zugelassen ist, aber im Off-label-use auch für andere Spezies eingesetzt werden kann (3,51–53). Er weist jedoch zum derzeitigen HPAI-Stamm einen hohen Antigenabstand auf und zeigte sich nur teilweise wirksam (3,50). Die erwähnte Studie zeigte, dass vor allem beide HVT-H5 Vakzine die wichtigen Anforderungen an einen HPAI-Impfstoff erfüllen. Beide Impfstoffe führten zu einer Reproduktionszahl $R < 1$ der Infektion. Ist $R > 1$ kann die Übertragung des Erregers weiterhin erfolgen, ist $R < 1$ nimmt die Übertragungsrate ab (3). Die Morbidität und Mortalität wurden um 100 % verringert. Weitere Untersuchungen sind nun unter Feldbedingungen nötig, um bspw. genau beurteilen zu können, wie lange der Impfschutz anhält und ob Auffrischungsimpfungen notwendig sind sowie, ob die Wirksamkeit auch bei anderen Tieren außer (Trut)hühnern gegeben ist (50). In der Studie von Grasland et al., 2023 (49) wurden zwei Impfstoffe (Duck H5-SRV vaccine® Ceva Santé Animale, Volvac B.E.S.T. AI+ND® Boehringer Ingelheim Animal Health) an Mulardenten getestet (49). Beide Impfstoffe zeigten eine signifikante Verringerung der Virusausscheidung (49).

Bei Einführung eines Impfprogramms ist es essenziell, weiterhin Überwachungsmaßnahmen durchzuführen. Für alle erlaubten Impffarten sind diese im Anh XIII Teil 5 und Teil 2

VO 361/2023 festgelegt und in Kapitel 3 der vorliegenden Arbeit beschrieben. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um aktive Überwachungsanforderungen. Die Überwachung soll u.a. sicherstellen, dass es zu keinen stillen Infektionen kommt, die zu neuen Ausbrüchen führen. Eine Überwachung ist auch insofern sinnvoll, als die Wirksamkeit einer Impfung, sowie das Bestehen einer ausreichenden Herdenimmunität überprüft werden kann (30). Voraussetzung dieser beiden Ziele ist es, dass die Impfung die Möglichkeit der Anwendung der DIVA-Strategie bietet (30,35). Eine passive Überwachung ist hingegen insofern schwierig, als dass geimpfte Tiere, die sich mit dem Virus infiziert haben, meist keine oder nur geringe Symptome ausbilden. Eine Lösung hierfür wäre der Einsatz von Sentineltieren (30). Bei diesen handelt es sich um nicht geimpfte Tiere, die innerhalb einer geimpften Gruppe gehalten werden. Bei einer Infektion der Herde sollen sie durch die Ausprägung von Symptomen anzeigen, ob ein Eintrag der HPAI erfolgt ist (54). Diese Lösung ist jedoch umstritten, da diese Tiere auch ein Risiko für den Eintrag von HPAI in die Herde darstellen (30,55).

6.3 KOSTEN ASSOZIIERT MIT IMPLEMENTIERUNG EINES IMPFPROGRAMMS

Um Kosten, die im Zusammenhang eines möglichen Impfprogramms für Österreichs entstehen würden genauer abschätzen zu können, ist es notwendig, die einzelnen Kostenpunkte zu systematisieren und auf verschiedene Szenarien umzulegen (3,34). Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei Szenarien entwickelt und für diese die Kosten, die im Rahmen einer Präventivimpfung anfallen würden, abgeschätzt. Die Bewertung erfolgte auf Basis der aktuellen VIS-Daten betreffend Geflügelhaltung in Österreich. In Szenario 1 sollen alle Selektions- und Vermehrungsstufen für alle Sektoren geimpft werden. Dies umfasst alle Jung-/Elternbetriebe und Aufzuchtbetriebe. In Szenario 2 sollen zusätzlich zu den in Szenario 1 umfassten Tieren, Wassergeflügel (Enten und Gänse) und freilaufendes Geflügel unabhängig von der Produktionsrichtung geimpft werden. Für die Implementierung der Impfprogramme sind neben den Impfstoffkosten auch zusätzliche Ausgaben wie bspw. jene für Applikation, tierärztliche Untersuchung, Anfahrtspauschale oder Administration zu berücksichtigen. Ebenso zu berücksichtigen sind die in VO 361/2023 festgelegten Überwachungsmaßnahmen nach einer Impfung und den daraus resultierenden Kosten, bspw. für klinische Untersuchungen, Probennahme und Diagnostik (56,57). Für die Erstellung eines Kostenplans konnten diverse Kosten durch wissenschaftliche Literatur, behördliche Informationen und Marktpreise ermittelt und in Tab. 5 als Kostenpositionen dargestellt werden.

Tab. 5: Inputparameter verwendet für die ökonomische Bewertung der evaluierten Impfszenarien in Österreich.

Kostenposition		Ebene	Einheit	Wert	Quelle
IMPFPROGRAMM					
Allgemeine Untersuchung/Bestandsbesuch	Betriebsgröße (Anzahl d. Tiere)	Betrieb	€		(58)
	51-100			18,31	
	101-200			32,06	
	201-500			32,06	
	501-1.000			41,21	
	1.001-2.000			50,38	
	2.001-5.000			50,38	
	>5.000			95,4	
Impfstoff		Tier	€	0,14	Persönliche Kommunikation in Anlehnung an die aktuellen Preise für derzeit verfügbare Impfstoffe anderer Erkrankungen.
Impfstoffapplikation	Betriebsgröße (Anzahl d. Tiere)	Tier	€		(58)
	51-100			0,26	
	101-200			0,14	
	201-500			0,08	
	501-1.000			0,08	
	1.001-2.000			0,04	
	2.001-5.000			0,04	
	>5.000			0,04	
Anzahl Impfungen (im 1. Jahr) ³		Tier	Stück	1-2	(3)
Bescheinigung		Betrieb	€	17	(59)
Anfahrtspauschale		Betrieb	€	105	(59)
ÜBERWACHUNGSPROGRAMM					
Allgemeine Untersuchung		Betrieb	€	s.o.	(58)
Anzahl der entnommenen Proben pro Größenklasse	Betriebsgröße (Anzahl d. Tiere)	Betrieb	€		(60)
	51-100			40	
	101-200			48	
	201-500			54	
	501-1.000			57	
	1.001-2.000			58	
	2.001-5.000			58	
	>5.000			59	
Probennahme		Tier	€	4,27	(20,22)
Serologische Untersuchung		Tier	€	6,29	(20,22)
Versandkosten		Betrieb	€	10	(59)
Bescheinigung		Betrieb	€	s.o.	(59)
Anfahrtspauschale/Stundensatz		Betrieb	€	s.o.	(59)

³ Die Anzahl der jährlich verabreichten Impfdosen ist von der Lebensdauer der Tiere in unterschiedlichen Produktionsrichtungen abhängig. In der ökonomischen Bewertung wurde angenommen, dass nur Tiere in Elternbetrieben eine zweite Impfung erhalten.

Aufgrund der unterschiedlichen Lebensdauer der in den Szenarien inkludierten Geflügelarten (Anhang 1) wurde angenommen, dass nur bei Tieren in den Elternbetrieben eine zweite Impfung verabreicht wird, Tiere in allen anderen Betrieben erhielten aufgrund der kürzeren Lebensdauer nur eine Impfung.

Abb. 8 stellt die Ergebnisse der ökonomischen Bewertung beider betrachteter Szenarien dar. Insgesamt fallen in Szenario 1 6.668.800 Impfungen in 453 Betrieben pro Jahr an. Die Kosten teilen sich auf in jene für das Impfprogramm (1.411.847 €) und die Kosten für das Überwachungsprogramm (4.538.571 €). Das Überwachungsprogramm nimmt dementsprechend die überwiegende Kostenkomponente (76 %) bei der Implementierung des Impfprogramms ein. Die Kosten bei der zum Szenario 1 zusätzlichen Impfung von Wasservögeln und freilaufendem Geflügel (Szenario 2) belaufen sich für das Impfprogramm auf 2.423.891 € mit 14.216.925 verabreichten Impfdosen in 2.276 Betrieben. Die Überwachungskosten betragen hierbei 20.751.367 €, d.h. 90 % der Gesamtkosten.

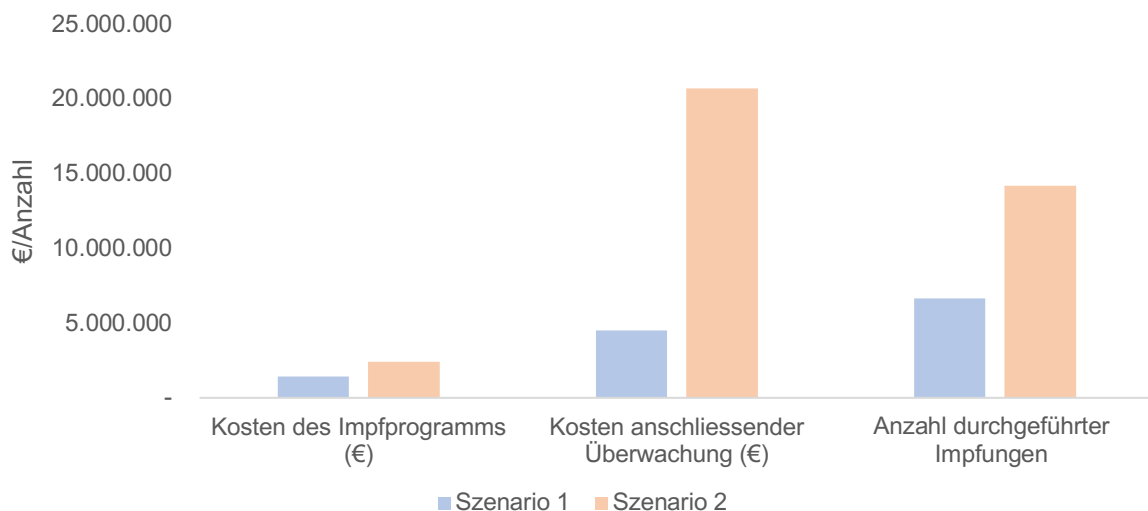


Abb. 8: Ergebnisse der ökonomischen Bewertung eines potenziellen Impfprogramms in Österreich anhand zweier Szenarien (Szenario 1: Impfung aller Selektions- und Vermehrungsbetriebe für alle Geflügelarten; Szenario 2: Alle im Szenario 1 betrachteten Betriebe und Impfung von Wassergeflügel und freilaufendem Geflügel in allen Produktionsrichtungen).

7. DISKUSSION

Ziel dieser Arbeit war es, die vorhandene Rechtslage zur Bekämpfung und Prävention von HPAI zu systematisieren und anhand der durch die AGES übermittelten Daten das HPAI-Überwachungsprogramm aus den Jahren 2021–2022 zu analysieren. Da durch VO 361/2023 eine Grundlage für die Implementierung eines Impfprogramms geschaffen wurde, sollte des Weiteren in der vorliegenden Arbeit der aktuelle Forschungsstand bezüglich der HPAI-Impfung kurz dargestellt werden und mögliche Impfszenarien für Österreich entwickelt und ökonomisch bewertet werden.

Im europäischen Vergleich sind die HPAI-Fallzahlen in den Jahren 2021–2022 in Österreich als gering anzusehen. Hierbei ist insbesondere die kommerzielle Geflügelhaltung zu nennen, da hier in diesem Zeitraum kein Ausbruch auftrat. Im Geflügelbereich waren bis 2022 nur Hobbyhaltungen betroffen, diese lagen in den Bundesländern mit den höchsten Geflügeldichten (18,22,25). Die Anzahl der entnommenen Proben für die Abklärungsuntersuchungen hat sich vom Jahr 2021 auf das Jahr 2022 deutlich erhöht. Da gerade diese Geflügelhaltungen, meist aufgrund geringerer Biosicherheitsmaßnahmen ein erhöhtes Risiko an HPAI zu erkranken aufweisen und dort auch im Jahr 2021 positive Proben gezogen wurden, stellt dies eine adäquate Reaktion auf die Situation 2021 dar und rechtfertigt auch die dadurch höheren Kosten in der Überwachung 2022. Die Anzahl der Beprobungen richtete sich nach der Anzahl der Betriebe der verschiedenen Produktionsrichtungen. Da jedoch die einzelnen Produktionsrichtungen unterschiedliche Risiken aufweisen sich mit der HPAI zu infizieren, wäre es eine alternative Möglichkeit anhand dieser Risikokategorisierung die Anzahl der Beprobung zu bestimmen.

Bei der AI handelt es sich um eine Zoonose. Da Influenzaviren Genomveränderungen durchführen können, besteht die Gefahr der Mutation in einen für andere Spezies gefährlichen Stamm. Aufgrund dessen wurde im Ratsdokument RAT 11834/2023 vorgeschlagen, zusätzlich Überwachungsprogramme für wildlebende Säugetiere und Nutztiere einzuführen. Da der derzeitige Stamm in Österreich bisher keine Fälle bei Menschen und Säugetieren verursacht hat, besteht keine Indikation ein solches einzuführen (61). Allerdings ermöglicht diese Grundlage, eine schnelle Anpassung an geänderte Umstände. Zusätzlich empfiehlt die wissenschaftliche Literatur, dass Vorbereitungs- und Präventionsstrategien zur Vermeidung von Erkrankungen beim Menschen mittels eines One-Health-Ansatzes erarbeitet werden

sollen (9). Eine Impfung würde hierbei insofern helfen, als sowohl die Transmission zwischen Tieren aber auch auf den Menschen reduziert oder sogar verhindert werden kann. Es besteht jedoch die Annahme, dass die Verabreichung von Impfstoffen die Mutationen im vorherrschenden HPAI-Stamm fördern. Daher wäre bei einer Impfstrategie eine regelmäßige Kontrolle der Veränderung des Stammes erforderlich, um eine rechtzeitige Anpassung vorzunehmen (38).

Bei der Implementierung eines Impfprogramms ist eine Reduktion der Ausbruchszahlen und somit auch eine Verringerung der Keulungszahlen zu erwarten (3). Bisher liegen in Österreich keine derart hohen Zahlen, wie in anderen Ländern vor. Ob daher eine Impfung und deren Kosten in Relation zu der derzeitigen „test-and-slaughter“ Strategie steht, bleibt Gegenstand weiterer Analysen. Zu beachten gilt dabei aber, dass der Staat bei der Wahl der Bekämpfungsstrategie an grundrechtliche Beschränkungen gebunden ist. So könnte erwogen werden, ob nicht die Impfung gegenüber der Keulung das gelindere, sprich das eigentumsschonendere Mittel, darstellt (62).

An Impfstoffe gegen HPAI werden hohe Anforderungen, bspw. bezüglich der Wirksamkeit, Sicherheit und Anwendung gestellt (34). Bis dato ist kein Vakzin vorhanden, das alle Kriterien eines optimalen HPAI-Impfstoffes erfüllt (33). Wichtig ist vor allem zu beachten, dass der Impfstoff bei allen Geflügelspezies wirksam ist. So zeigten bspw. Enten in früheren Studien eine schlechte Immunitätsbildung (63,64). Es bleibt abzuwarten, wie sich die Impfstoffkandidaten unter Feldbedingungen erweisen und in welchem Kostenspektrum sie liegen werden.

Bei der Erstellung von Impfszenarien wurden die beschriebenen Risikofaktoren und die ANSES bzw. EFSA-Szenarien in Betracht gezogen. Demnach wurden zwei Szenarien entwickelt, die zu unterschiedlich hohen Kosten führten, wobei in beiden Szenarien das verpflichtende, mit einem Impfprogramm assoziierte Überwachungsprogramm zu einem überwiegenden Anteil der Gesamtkosten führte (76 % in Szenario 1 und 90 % in Szenario 2). In den entwickelten Szenarien wurde angenommen, dass die Impfung in allen Bundesländern durchgeführt wird. Aufgrund der heterogenen Dichte der Geflügelbetriebe in Österreich könnte zukünftig evaluiert werden, ob ein Impfprogramm mit Fokus auf die geflügelintensiven Bundesländer nicht ausreichend wäre. Auch ist anzunehmen, dass im Falle der Entwicklung eines Vakzins, welches in ovo verabreicht werden könnte, als auch eines

Kombinationspräparates (bspw. ein Vakzin gegen AI kombiniert mit einem gegen Newcastle-Krankheit), die Kosten des Impfprogramms maßgeblich reduziert werden könnten. Die hohen Kosten des Überwachungsprogramms würden jedoch unter der derzeitigen Gesetzeslage unverändert bleiben, könnten aber durch potentielle Synergien in der Überwachung, sowie deren Durchführung außerhalb von Betrieben, gemildert werden. Eine zukünftige Aufwandreduktion könnte auch durch alternative, kostengünstigere Testmethoden erzielt werden, welche mit einem geringeren Ressourceneinsatz verbunden sind (65).

Eine Eintragsquelle des Virus in die Hausgeflügelpopulation stellen Wildvögel dar. In den betrachteten Jahren wurden einige positive HPAI-Fälle im Wildvogelbereich identifiziert. Solange kein oraler Impfstoff verfügbar ist, scheint ein Impfszenario für die Wildvogelpopulation logistisch unrealistisch. Aufgrund des Handlings und des Fangprozesses käme es vermutlich zu einer erhöhten Mortalität, weshalb dieses Szenario als nicht praktikabel erscheint (66). Ein realistisches Szenario wäre hingegen der Einsatz der Impfung bei in Gefangenschaft gehaltenen Vögeln bspw. in Zoos, das in Österreich auf Behördenebene gegenwärtig intensiv diskutiert wird. Hier sind, unabhängig von der Impfung, ausreichende Biosicherheitsmaßnahmen aufgrund der häufigen Haltung im Freien nicht umzusetzen. Zudem steht hier nicht das Erreichen einer Herdenimmunität auf der gesamten Geflügelpopulationsebene im Vordergrund, sondern der Schutz der Genetik und Artenvielfalt.

Ein großer Faktor, weshalb viele Staaten zögern, ein Impfprogramm zu implementieren ist die Angst vor möglichen Handelseinschränkungen und dadurch hohen wirtschaftlichen Verlusten. Der WOAHCodex sieht zwar vor, dass Handelseinschränkungen nicht gegeben sind, wenn ein geeignetes Überwachungsprogramm durchgeführt wird, das Landwirtschaftsministerium der Vereinigten Staaten hat jedoch unlängst angekündigt, dass sie die Einfuhr von geimpftem Geflügel und Geflügelprodukten hiervon aus Frankreich nicht erlauben werden (67).

Bei der Erstellung der Szenarien wurden lediglich solche einer Präventivimpfung aufgestellt. Notimpfszenarien wurden nicht in Erwägung gezogen, weil hier die Kosten ohne ein epidemiologisches Modell und detailliertere Datenlage nicht abschätzbar sind. In die Berechnung der Kosten des Impfprogramms wurden lediglich die direkten Kosten einer Impfung (Kosten des Impfprogramms und der anschließenden Überwachung) einbezogen. Die indirekten Kosten (Veränderungen im Marktpreis der Tiere und tierischer Produkte) als auch Veränderungen in den epidemiologischen Parametern die auf die Impfprogrammeffektivität

zurückzuführen sind, wurden nicht berücksichtigt. Um eine konkrete Kosten-Nutzen-Analyse erstellen zu können, wären epidemiologische Simulationsmodelle notwendig, mittels denen die Ausbreitung der Seuche unter verschiedenen Kontrollmaßnahmen, einschließlich Impfungen evaluiert werden kann (38). Zudem wären die genaue Ausarbeitung und Berechnung anderer Szenarien lohnenswert. Dies war aufgrund des Umfangs der Arbeit nicht realisierbar. Diese, noch offenen Punkte könnten Gegenstand weiterer Studien sein.

.

8. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ADIS	EU-Tierseucheninformationssystem
AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
AI	Aviäre Influenza
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
BMSGPK	Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
DIVA	Differentiating infected from vaccinated animals
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
EU	Europäische Union
HA	Hämagglutinin
HPAI	Hochpathogene Aviäre Influenza
HPAIV	Hochpathogenes Aviäres Influenzavirus
HVT	Putenherpesvirus
LPAI	Niedrigpathogene Aviäre Influenza
LPAIV	Niedrigpathogenes Aviäres Influenzavirus
NA	Neuroamidase
NRL	Nationales Referenzlabor
VIS	Veterinärinformationssystem
WOAH	Weltorganisation für Tiergesundheit

9. LITERATURVERZEICHNIS

1. Adlhoch C, Baldinelli F. Avian influenza, new aspects of an old threat. *Eurosurveillance*. 2023;28(19).
2. World Organisation for Animal Health (WOAH). What is Avian Influenza. 2023 <https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/#ui-id-1>. Zugriff: 17.10.2023.
3. European Food Safety Authority (EFSA) Panel on Animal Health and Animal Welfare (AGAW), European Union Reference Laboratory for Avian influenza (EURL), Nielsen SS, Alvarez J, Bicout DJ, Calistri P, Canali E, Drewe JA, et. al. Vaccination of poultry against highly pathogenic avian influenza – part 1. Available vaccines and vaccination strategies. *EFSA Journal*. 2023; 21(10).
4. Ständige Impfkommision Veterinärmedizin (StIKo Vet) am Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesministerium für Tiergesundheit. Stellungnahme zur Impfung gegen Hochpathogene Aviäre Influenzaviren. 2023. https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00053163/StIKoVet-Stellungnahme-HPAI_2023-06-12.pdf. Zugriff: 10.10.2023.
5. Swayne DE, Suarez DL, Sims LD. Influenza. In: Swayne DE, Hrsg. *Diseases of Poultry*. 13. Edition. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2013. S. 181–218.
6. Werner O, Kaleta EF. Orthomyxoviridae. In: Siegman O, Neumann U, Hrsg. *Kompendium der Geflügelkrankheiten*: 7. Auflage. Hannover, Schlütersche Verlagsgesellschaft; 2012. S. 146–154.
7. Rautenschlein S, Ryll M. Aviäre Influenza. In: Rautenschlein S, Ryll M, Hrsg. *Erkrankungen des Nutzgeflügels*. 1. Auflage. Stuttgart, Ulmer; 2014. S.85–90.
8. He C, He M, He H, Wang H, Ding N. The matrix segment of the “Spanish flu” virus originated from intragenic recombination between avian and human influenza A viruses. *Transbound Emerg Dis*. 2019; 66(5):2188–95.
9. Oduoye MO, Akilimali A, Nazir A, Yusuf HA, Cakwira H, Zubairu AZ, et. Al. Highly pathogenic avian influenza (HPAI A H5N1) outbreak in Spain: its mitigation through the One Health approach – a short communication. *Annals of Medicine & Surgery*. 2023; 85(4):1352–5.
10. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Reference Laboratory for Avian Influenza (EURL), Adloch C,

- Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, et. al. Avian influenza overview June – September 2022. EFSA Journal. 2022; 20(10).
11. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Höflechner A, Wodak E. Programmes for eradication, control and surveillance of animal diseases and zoonoses submitted for obtaining EU financial contribution. Annex IV: Programme for the surveillance of Avian Influenza in poultry and wild birds. Wien; 2021.
 12. Kopacka I. Statistische Auswertung der Geflügelbetriebe in Österreich aus dem Veterinärinformationssystem für das Jahr 2023. Graz: Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit Graz; 2023.
 13. Österreichische Qualitätsgeflügelvereinigung. Daten und Fakten der Österreichischen Geflügelwirtschaft. 2021. <https://www.nutztier.at/daten/>. Zugriff: 14.09.2023.
 14. Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus. Grüner Bericht 2021 – Die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 62. Auflage. Wien; 2021 <https://gruenerbericht.at/cm4/jdownload/send/2-gr-bericht-terreich/2393-gb2021>. Zugriff: 10.10.2023.
 15. European Food Safety Authority (EFSA). Vogelgrippe. 2023 <https://www.efsa.europa.eu/de/topics/topic/avian-influenza>. Zugriff: 14.09.2023.
 16. World Organisation for Animal Health (WOAH). Avian Influenza. 2023 <https://www.woah.org/en/disease/avian-influenza/#ui-id-2>. Zugriff: 14.09.2023.
 17. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES). Vogelgrippe – Aviäre Influenza, Geflügelpest. 2023 <https://www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/vogelgrippe>. Zugriff: 14.09.2023.
 18. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES). Tierseuchenradar. 2023 <https://www.ages.at/tier/tiergesundheit/tierseuchenradar>. Zugriff: 07.10.2023.
 19. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Reference Laboratory for Avian Influenza (EURL), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, et. al. Avian Influenza overview September – December 2022. EFSA Journal. Januar 2023; 21(1).
 20. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Reference Laboratory for Avian Influenza (EURL), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, et. al. Avian Influenza overview March – June 2022. EFSA Journal. 2022; 20(8).

21. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Reference Laboratory for Avian Influenza (EURL), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, et. al. Avian Influenza overview September – December 2021. EFSA Journal. 2021; 19(12).
22. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). Aviäre Influenza bei Geflügel, Wildvögeln und Vögeln in Gefangenschaft (AI) Jahresauswertung der ADIS-Meldungen 2021. 2022 https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/tiere/krankheiten/tgb_adns/AIADIS_2021.pdf?92t2q4. Zugriff: 07.10.2023.
23. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Reference Laboratory for Avian Influenza (EURL), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, et. al. Avian Influenza overview May – September 2021. EFSA Journal. 2022; 20(1).
24. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES). Übermittelte Daten bezüglich aktivem und passivem Überwachungsprogramm und deren Kosten im Jahr 2021. Wien, 2023.
25. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK). Aviäre Influenza bei Geflügel, Wildvögeln und Vögeln in Gefangenschaft (AI) Jahresauswertung der ADIS Meldungen 2022. 2023 https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/tiere/krankheiten/tgb_adns/AI-ADIS_2022.pdf?8wiwrr. Zugriff: 14.09.2023.
26. Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES). Übermittelte Daten bezüglich aktivem und passivem Überwachungsprogramm und deren Kosten im Jahr 2022. Wien, 2023.
27. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Vogelgesang J. Eradication: Final report for Avian Influenza 2022. Wien: Sante Data collection platform; 2023.
28. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Vogelgesang J. Eradication: Interim report for Avian Influenza 2021. Wien: Sante Data collection platform; 2022.
29. International Egg Commission. High pathogenicity avian influenza in layers: Considerations and essential components for vaccination and surveillance.

- <https://www.internationalegg.com/app/uploads/2023/04/AI-Vaccination-Surveillance-Document-April-2023-Digital-low-res.pdf>. Zugriff: 14.09.2023.
30. Harder T, de Wit S, Gonzales JL, Ho JHP, Mulatti P, Prajitno TY, et. al. Epidemiology-driven approaches to surveillance in HPAI-vaccinated poultry flocks aiming to demonstrate freedom from circulation HPAIV. *Biologicals*. 2023; 83.
 31. Brown I. Vaccination against HPAI. Catania: 30th WOAHP Conference of the Regional Commission for Europe. 2022: https://rr-europe.woah.org/wp-content/uploads/2022/10/2_hpai_vaccination.pdf. Zugriff: 14.09.2023.
 32. Swayne DE, Pavade G, Hamilton K, Vallat B, Miyagishima K. Assessment of national strategies for control of high-pathogenicity avian influenza and low-pathogenicity notifiable avian influenza in poultry, with emphasis on vaccines and vaccination. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*. 1. 2011;30(3):839–70.
 33. Swayne D, Sims L. Avian Influenza. In: Metwally S, Viljoen G, El Idrissi A, Hrsg. *Veterinary vaccines: principles and applications*. 1.Edition. Oxford, The Food and Agriculture Organization of the United Nations and John Wiley & Sons Limited; 2021. S. 229–52.
 34. ANSES Le directeur général. AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif à « l'élaboration d'une stratégie nationale de vaccination au regard de l'influenza aviaire hautement pathogène en France métropolitaine ». 2023 <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2022SA0165.pdf>. Zugriff: 10.10.2023.
 35. Beer M. 2.5 DIVA (Differentiating Infected from Vaccinated Animals)- oder Marker-Diagnostik. In: Selbitz HJ, Truyen U, Valentin-Weigand P, Hrsg. *Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre*. 9. Auflage. Stuttgart, Georg Thieme Verlag; 2010. S. 81–2.
 36. World Organisation for Animal Health (WOAH). Infection with high pathogenicity avian influenza viruses. In: World Organisation for Animal Health, Hrsg. *Terrestrial Animal Health Code*. Paris; 2023.
 37. Swayne DE, Sims L, Brown I, Harder T, Stegeman A, Abolnik C, et. al. Technical Item: Strategic challenges in the global control of high pathogenicity avian influenza. Paris: 90th General Session World Organisation for Animal Health. 2023 <https://www.woah.org/app/uploads/2023/05/a-90sg-8.pdf>. Zugriff: 10.10.2023.

38. Peyre M, Fusheng G, Desvaux S, Roger F. Avian influenza vaccines: a practical review in relation to their application in the field with a focus on the Asian experience. *Epidemiol Infect.* 14. 2009; 137(1):1–21.
39. Van den Berg T, Lambrecht B, Marché S, Steensels M, Van Borm S, Bublot M. Influenza vaccines and vaccination strategies in birds. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2008;31(2–3):121–65.
40. Poultry World, Kinsley N. Production of foie gras falls for 3rd consecutive year. 2022 <https://www.poultryworld.net/poultry/other-species/production-of-foie-gras-falls-for-3rd-consecutive-year/>. Zugriff: 14.09.2023.
41. European Food Safety Authority (EFSA), European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), European Reference Laboratory for Avian Influenza (EURL), Adlhoch C, Fusaro A, Gonzales JL, Kuiken T, Marangon S, Niqueux É, et. al. Avian influenza overview December 2020 – February 2021. *EFSA Journal.* 2021;19(3).
42. DGS Magazin für Geflügelwirtschaft. Geflügelpest: Frankreich führt Impfpflicht für Enten ein. 2023 <https://www.dgs-magazin.de/aktuelles/news/article-7720452-4627/gefluegelpest-frankreich-fuehrt-impfpflicht-fuer-enten-ein-.html>. Zugriff: 17.10.2023.
43. Gierak A, Śmietanka K. The impact of selected risk factors on the occurrence of highly pathogenic avian influenza in commercial poultry flocks in Poland. *J Vet Res.* 29. 2021;65(1):45–52.
44. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO Recommendations on the Prevention, Control and Eradication of Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) in Asia (proposed with the support of OIE). 2004 <https://www.woah.org/app/uploads/2004/09/fao-recommendations-on-hpai.pdf>. Zugriff: 10.10.2023.
45. Elbers ARW, Gonzales JL. Quantification of visits of wild fauna to a commercial free-range layer farm in the Netherlands located in an avian influenza hot-spot area assessed by video-camera monitoring. *Transbound Emerg Dis.* 17. März 2020;67(2):661–77.
46. Hautefeuille C. Evaluation de l'efficacité des stratégies de vaccination contre l'influenza aviaire dans les réseaux de production de volailles en lien avec les mobilités humaines, matérielles et animales. Montpellier: Université Montpellier; 2021.
47. Singh M, Toribio JA, Scott AB, Groves P, Barnes B, Glass K, u. a. Assessing the probability of introduction and spread of avian influenza (AI) virus in commercial Australian poultry operations using an expert opinion elicitation. *PLoS One.* 2018;13(3):e0193730.

48. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Avian influenza: three vaccination scenarios for poultry. 2023
<https://www.anses.fr/en/content/avian-influenza-three-vaccination-scenarios-poultry>.
 Zugriff: 07.10.2023.
49. Grasland B, Schmitz A, Niqueux É, Busson R, Morin N, Guillemoto C, et. al.
 Expérimentation de vaccination des canards mulards en élevage contre un virus
 influenza aviaire hautement pathogène A(H5N1) clade 2.3.4.4b. ANSES; ENVT hal-
 04158032. 2023.
50. Germeraad EA, Velkers FC, de Jong MCM, Gonzales JL, de Wit JJ, Stegeman JA, u. a.
 Transmissiestudie met vier vaccins tegen H5N1 hoogpathogeen vogelgriepvirus (clade
 2.3.4.4b). 2023.
51. MSD Animal Health. Nobilis® Influenza H5N2. <https://egypt.msd-animal-health.com/products/nobilis-influenza-h5n2/>. Zugriff: 08.09.2023.
52. European Medicines Agency Veterinary Medicines. European public assessment report (EPAR) Nobilis Influenza H5N2 EPAR Summary for the public. 2006
https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/nobilis-influenza-h5n2-epar-summary-public_en.pdf. Zugriff: 10.10.2023.
53. Paul-Ehrlich Institut. Nobilis Influenza H5N2.
<https://www.pei.de/SharedDocs/arzneimittel/tiere/gefluegel/EU-2-06-061-001-004.html>.
 Zugriff: 14.09.2023.
54. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Sentineltiere. 2017 <https://www.tierschutz.uni-kiel.de/de/formulare/downloads/sop/sop-sentinel>. Zugriff: 14.09.2023.
55. Ho J. Technical meeting on HPAI Vaccination: Approach, tools, knowledge and experience for the Americas Experience from Hong Kong SAR. 2023 <https://rr-americas.woah.org/wp-content/uploads/2023/02/hong-kong-sar-experience-meeting-on-ai-vaccination.pdf>. Zugriff: 16.10.2023.
56. Marangon S, Busani L. The use of vaccination in poultry production. Rev Sci Tech. 2007;26(1):265–74.
57. Hinrichs J, Otte J, Rushton J. Technical, epidemiological and financial implications of large-scale national vaccination campaigns to control HPAI H5N1. CABI Reviews. 2010;2010:1–20.
58. Arbeitsgemeinschaft Gebührenordnungstarif der Bundestierärztekammer und des Bundesverbandes praktizierender Tierärzte. Gebührenordnung für Tierärztinnen und

- Tierärzte vom 15. August 2022. Aulendorf: Dechra Veterinary Products Deutschland GmbH; 2022.
59. Renner C, Friedrich-Löffler-Institut, Ministerium für Ernährung, ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg. Überwachung der HPAI-Impfung. 2023.
 60. Conraths FJ, Fröhlich A, Gethmann J, Ziller M. Epidemiologische Untersuchungen in Tierpopulationen. Ein Leitfaden zur Bestimmung von Stichprobenumfängen. 2. Auflage. Wusterhausen, Greifswald - Insel Riems: Friedrich-Loeffler-Institut; 2015.
 61. World Health Organization (WHO). Assessment of risk associated with recent influenza A(H5N1) clade 2.3.4.4b viruses. 2022 https://cdn.who.int/media/docs/default-source/influenza/avian-and-other-zoonotic-influenza/h5-risk-assessment-dec-2022.pdf?sfvrsn=a496333a_1&download=true. Zugriff: 17.10.2023.
 62. Berka W. 48.3.3. Die Notwendigkeit der Grundrechtsbeschränkung. In: Berka W, Hrsg. Verfassungsrecht Grundzüge des österreichischen Verfassungsrechts für das juristische Studium: 7. Auflage. Wien, Verlag Österreich; 2018. S. 452–53.
 63. Cha RM, Smith D, Shepherd E, Davis CT, Donis R, Nguyen T, u. a. Suboptimal protection against H5N1 highly pathogenic avian influenza viruses from Vietnam in ducks vaccinated with commercial poultry vaccines. *Vaccine*. 2013;31(43):4953–60.
 64. Pantin-Jackwood MJ, Kapczynski DR, DeJesus E, Costa-Hurtado M, Dauphin G, Tripodi A, u. a. Efficacy of a Recombinant Turkey Herpesvirus H5 Vaccine Against Challenge With H5N1 Clades 1.1.2 and 2.3.2.1 Highly Pathogenic Avian Influenza Viruses in Domestic Ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*). *Avian Dis*. 2016;60(1):22–32.
 65. Blagodatski A, Trutneva K, Glazova O, Mityaeva O, Shevkova L, Kegeles E, u. a. Avian Influenza in Wild Birds and Poultry: Dissemination Pathways, Monitoring Methods, and Virus Ecology. *Pathogens*. 2021;10(5):630.
 66. Swayne DE, Spackman E, Pantin-Jackwood M. Success Factors for Avian Influenza Vaccine Use in Poultry and Potential Impact at the Wild Bird–Agricultural Interface. *Ecohealth*. 2014;11(1):94–108.
 67. Animal and Plant Health Inspection Service U.S. Department of Agriculture. USDA Protects U.S. Poultry with Restrictions on Poultry and Poultry Products from France and the European Union. 2023 https://www.aphis.usda.gov/aphis/newsroom/stakeholder-info/sa_by_date/sa-2023/poultry-eu. Zugriff: 05.10.2023.
 68. Putenzucht Bauer. Mastempfehlung von Putenbauer. <https://www.putenbauer.at/download/Mastempfehlung.pdf>. Zugriff: 10.10.2023.

10. RECHTSGRUNDLAGENVERZEICHNIS

Europäische Rechtsgrundlagen

Beschluss der Kommission vom 25. Juni 2010 über die Durchführung der Programme zur Überwachung von Geflügel und Wildvögeln auf aviäre Influenza durch die Mitgliedsstaaten (2010/367/EU), in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 166/22 vom 1.7.2010.

Ratsdokument 11834/2023: Anhang der Delegierten Verordnung der Kommission zur Änderung der Delegierten Verordnung (EU) 689/2020 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlamentes und des Rates hinsichtlich Vorschriften betreffend Überwachung, Tilgungsprogramme und den Status.

Schlussfolgerungen des Rates vom 24. Mai 2022 zur hoch pathogene Aviäre Influenza (HPAI): Ein strategischer Ansatz zur Entwicklung einer Impfstrategie als zusätzliches Instrument zur Vorbeugung und Kontrolle, in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. C 245/3 vom 28.06.2022.

Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 9. März zu Tierseuchen und zur Änderung und Aufhebung einiger Rechtsakte im Bereich der Tiergesundheit („Tiergesundheitsrecht“), in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 84/1 vom 31.3.2016.

Delegierte Verordnung (EU) 687/2020 der Kommission vom 17. Dezember 2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlamentes und des Rates hinsichtlich Vorschriften für die Prävention und Bekämpfung bestimmter gelisteter Seuchen, in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 174/64 vom 3.6.2020.

Delegierte Verordnung (EU) 689/2020 der Kommission vom 17. Dezember 2019 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlamentes und des Rates hinsichtlich Vorschriften betreffend Überwachung, Tilgungsprogramme und den Status „seuchenfrei“ für bestimmte gelistete und neu auftretende Seuchen, in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 174/211 vom 3.6.2020.

Durchführungsverordnung (EU) 2002/2020 der Kommission vom 7. Dezember 2020 mit Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf die Meldung gelisteter Seuchen innerhalb der Union und die Berichterstattung über gelistete Seuchen innerhalb der Union, in Bezug auf Formate und Verfahren für die Vorlage von Überwachungsprogrammen in der Union und von Tilgungsprogrammen und die Berichterstattung darüber sowie für Anträge auf Anerkennung des Status „seuchenfrei“ sowie in Bezug auf das elektronische Informationssystem, in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 412/1 vom 8.12.2020.

Delegierte Verordnung (EU) 361/2023 der Kommission vom 28. November 2022 zur Ergänzung der Verordnung (EU) 429/2016 des Europäischen Parlamentes und des Rates hinsichtlich Vorschriften für die Verwendung bestimmter Tierarzneimittel zur Bekämpfung und Prävention bestimmter gelisteter Seuchen, in: Amtsblatt der Europäischen Union Nr. L 52/1 vom 20.2.2023.

Bundesrecht

Verordnung der Bundesministerin für Familie, Gesundheit und Jugend über Schutz- und Tilgungsmaßnahmen zur Bekämpfung der Geflügelpest [„Geflügelpest-Verordnung 2007“] idF. BGBl. II Nr. 108/2023

11. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Geflügeldichte in den Bezirken Österreichs (11)	5
Abb. 2: Graphische Darstellung der HPAI-Überwachung und Bekämpfung nach dem EU-Tiergesundheitsrecht	18
Abb. 3: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Europa, 2021 (22)	21
Abb. 4: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Österreich, 2021 (22)	22
Abb. 5: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Europa, 2022 (25)	23
Abb. 6: Zeitlicher Verlauf der HPAI-Fälle in Österreich, 2022 (25)	24
Abb. 7: Aufstellung der Wildvogelüberwachung in österreichischen Bundesländern im Jahr 2021 (24)	27
Abb. 8: Ergebnisse der ökonomischen Bewertung eines potenziellen Impfprogramms in Österreich anhand zweier Szenarien	39

12. TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Statistische Aufstellung der verschiedenen Geflügelproduktionsrichtungen in Österreich für das Jahr 2023 basierend auf den VIS-Daten (12)	7
Tab. 2: Auswertung der Abklärungsuntersuchungen 2021 (24)	27
Tab. 3: Auswertung der Abklärungsuntersuchungen 2022 (26)	29
Tab. 4: Kostenanalyse der HPAI-Überwachung in Österreich im Zeitraum 2021–2022 (24,27,28)	31
Tab. 5: Inputparameter verwendet für die ökonomische Bewertung der evaluierten Impfszenarien in Österreich	38

13. ANHANG

Anhang 1: Lebensdauer der verschiedenen Geflügelarten in kommerzieller Produktion in Österreich

Produktionsrichtung	Lebensdauer	Quelle
Enten (Elternbetriebe)	~ 55 Wochen	Persönliche Kommunikation QGV
Enten (Mastbetriebe)	~ 12 Wochen	(7)
Gänse (Elternbetriebe)	~ 4 Jahre	Persönliche Kommunikation QGV
Gänsebetriebe (Mast)	~ 16 Wochen	(7)
Huhn (Aufzuchtbetriebe)	~ 18 Wochen	(7)
Huhn (Elternbetriebe)	~ 1 Jahr	Persönliche Kommunikation QGV
Huhn (Legehennenbetriebe)	~ 1 Jahr	(7)
Huhn (Mastbetriebe)	~ 5 Wochen	(7)
Pute (Aufzuchtbetriebe)	15 Wochen	(68)
Pute (Mastbetriebe)	~ 20 Wochen	(7)