

Übeltäter Aviäre Influenza: Warum ist das Virus so gefährlich und wo kommt es her?



Vogelgrippe

Hochpathogene
Aviäre Influenza

Geflügelpest



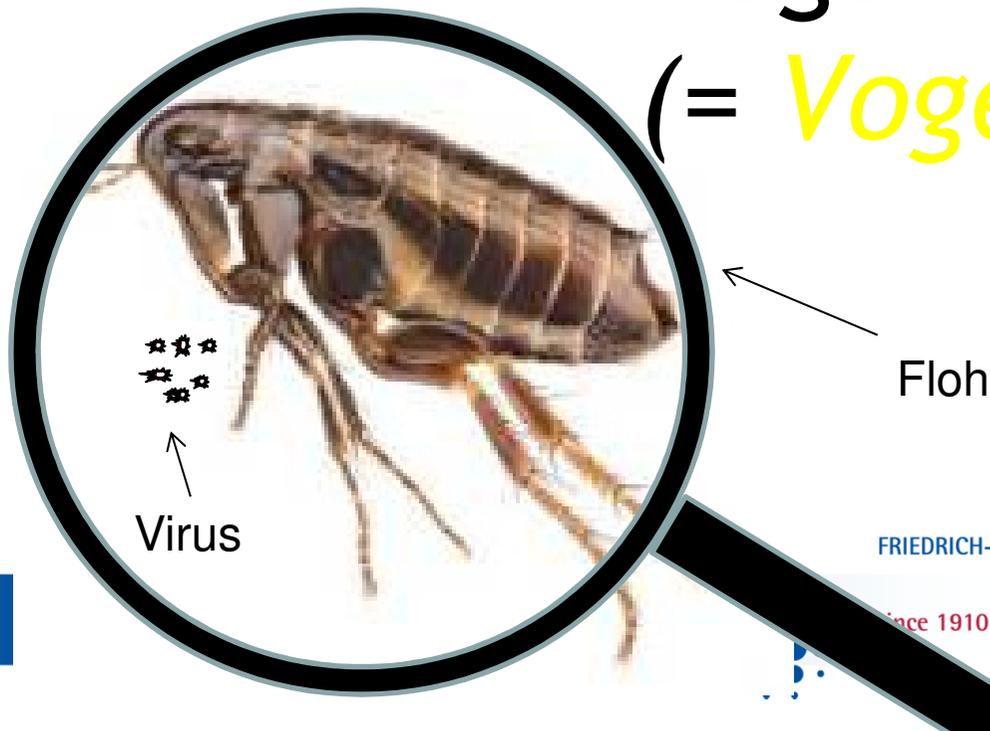
Niedrig pathogene
Aviäre Influenza



AVIÄRE (Aves=Vögel) INFLUENZA (lat. Einfluss/einfließen)

=

Influenza A Virusinfektion bei Vögeln (= *Vogelgrippe* ?)



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

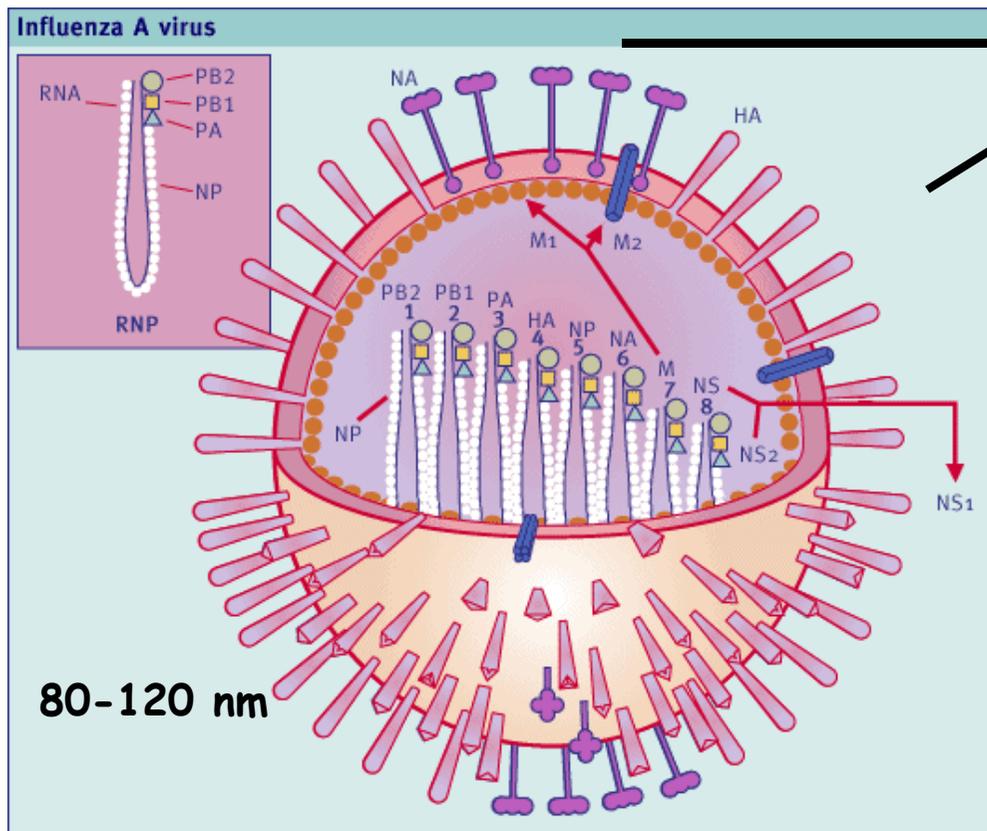
since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Aviäres Influenza Virus (AIV)

- Orthomyxoviridae, Influenza A
- behüllt, segmentiertes Genom



Zwei Glykoproteine
auf Virusmembran:

➔ Hämagglutinin

➔ Neuraminidase

18 Subtypes HA

11 Subtypes NA

z.B. H1N2, H2N5, H3N8, H4N6,
H5N1, H5N8, H6N8, H7N7, H7N9,
H8N4, H9N2, H10N9, H11N3,
H12N5, H13N8, H14N6, H15N1...

H5 und H7 können hoch pathogene AI auslösen (Geflügelpest)

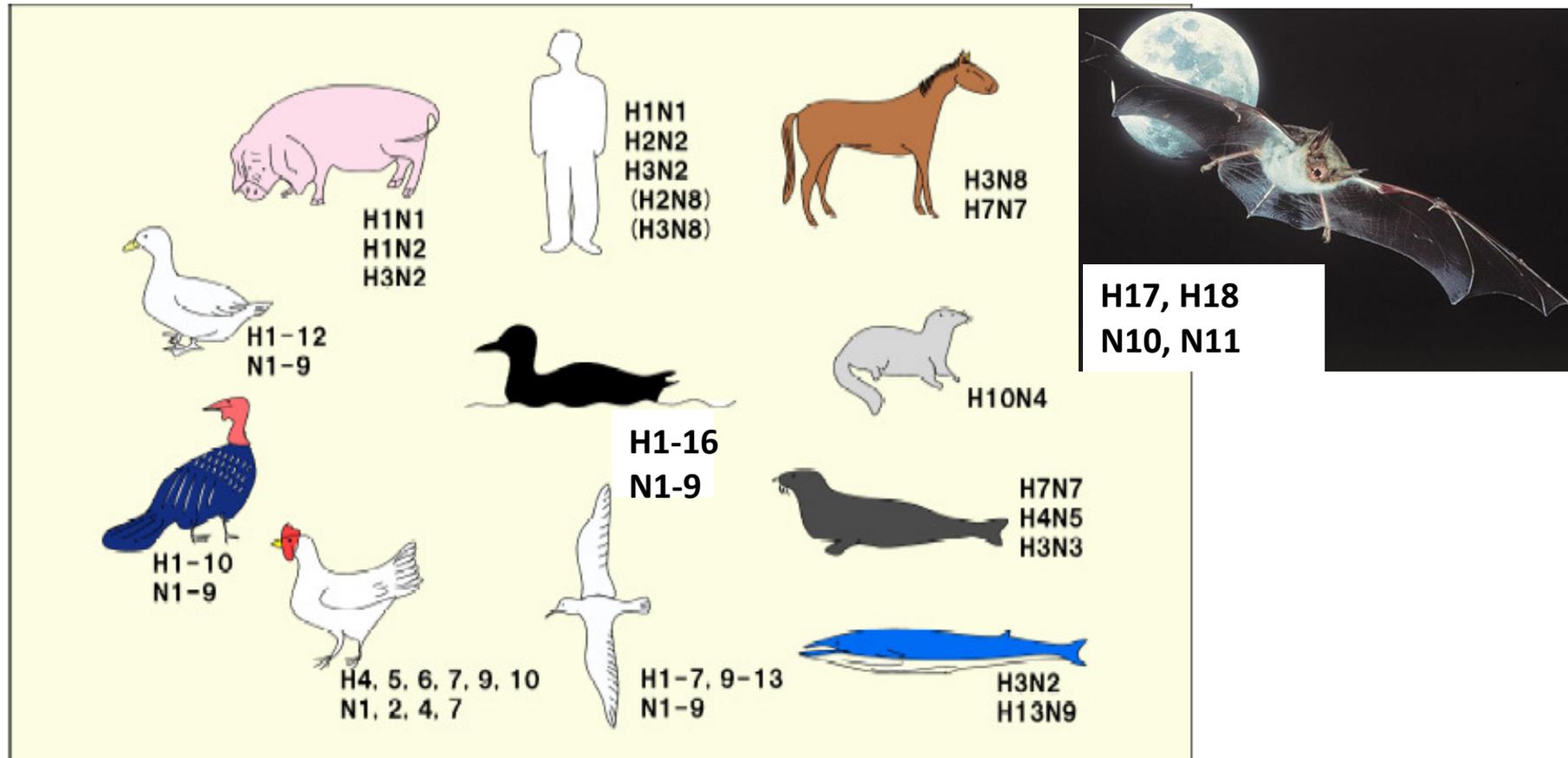


since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Influenza A: Wirtsspektrum und Subtypen



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT



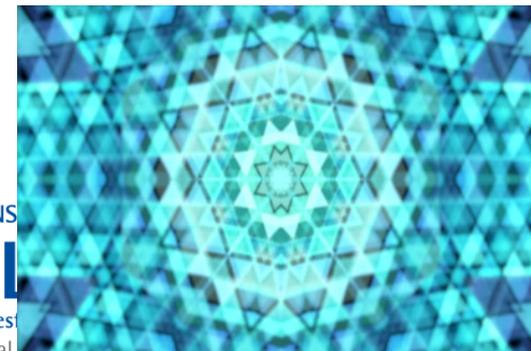
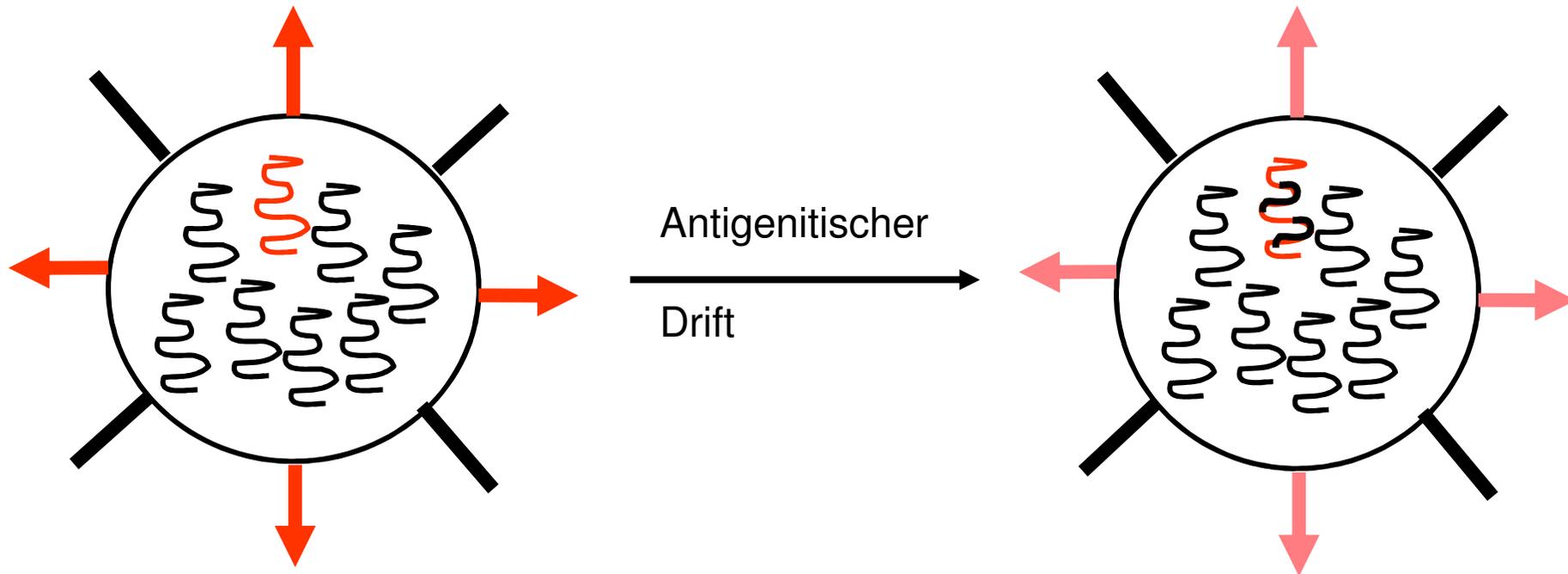
since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Genetische Variabilität

Antigen-Drift



FRIEDRICH-LOEFFLER-INS

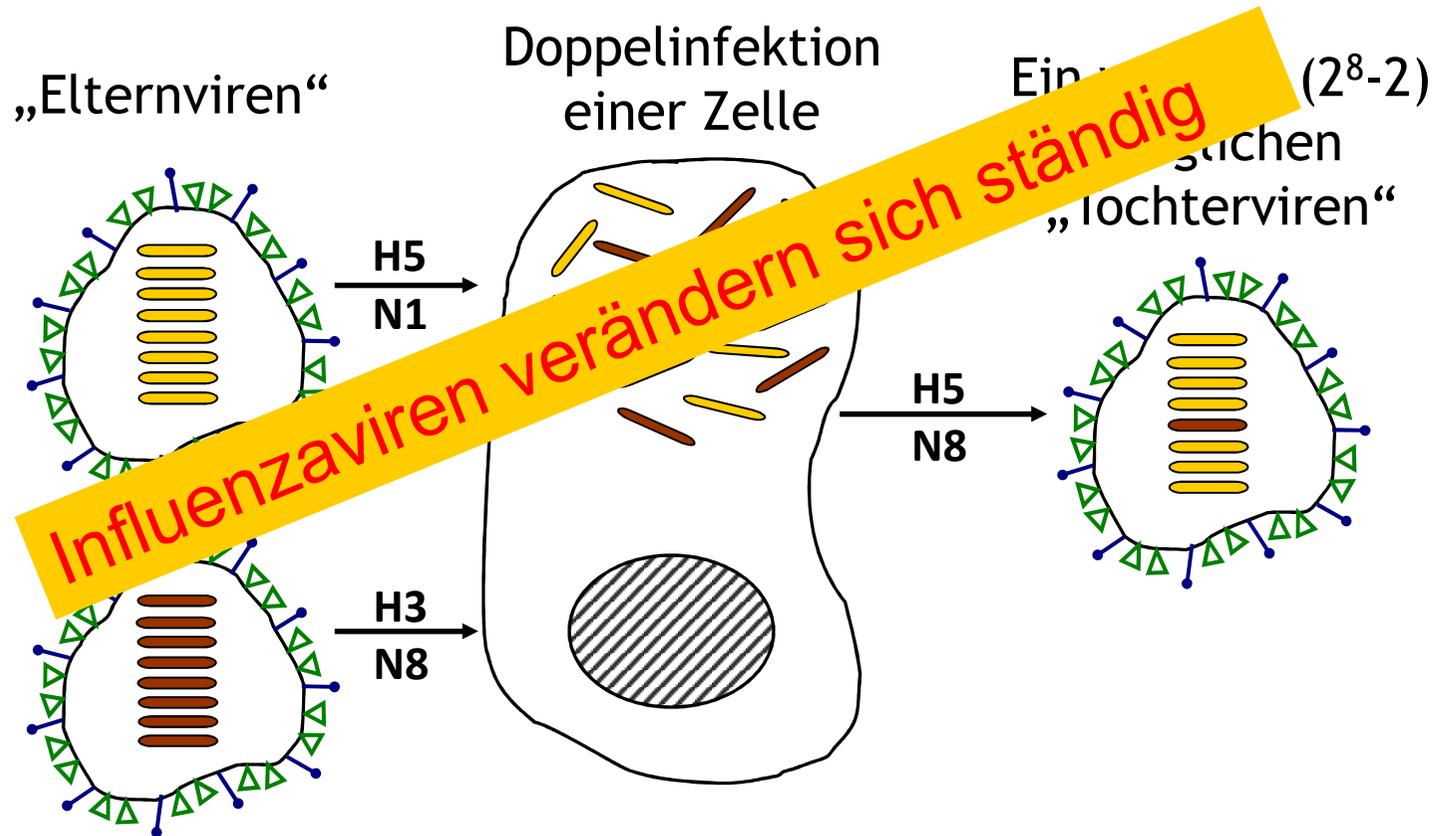
since 1910

FLI
Bundes
Federal

Research Institute for Animal Health

Genetische Variabilität

Antigen Shift/Reassortierung



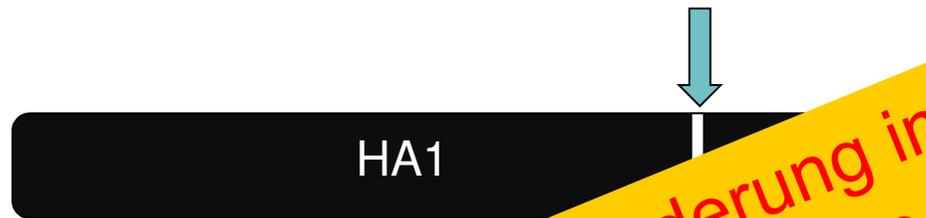
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

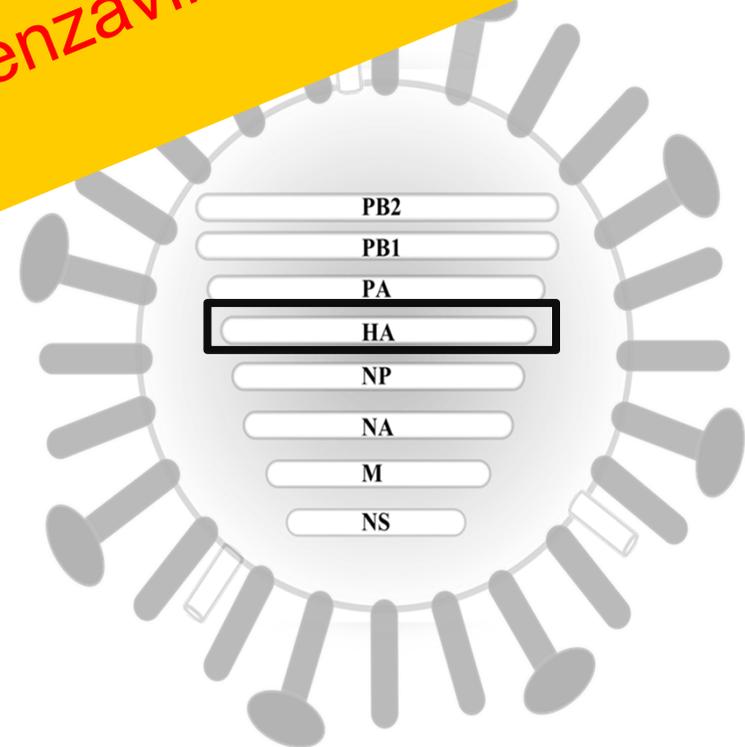
FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Hoch-/niedrig-pathogene aviäre Influenza



Nur eine kleine Änderung im Genom kann aus einem niedrig pathogenen Influenzavirus H5/H7 ein hochpathogenes machen



Abdelwhab, 2017



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Hoch- /niedrig-pathogene aviäre Influenza



R-E-T-R/G Lokale Infektion

R-X-R/K-R/G (Systemische Infektion)

Horimoto and Kawaoka, 2005 Nature (modified)



since 1910

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Geflügelinfluenza ↔ Geflügelpest

- Low Pathogenic Avian Influenza
- LPAIV H1 -H16
 - (H1, H3, H5, H7, H6, H9, H10)
- Respiratorische Erkrankung, oft mit Sekundärinfektionen
- vor allem bei **Puten**
- Wirtschaftliche Verluste
 - durch Minderzunahmen und schlechte Klassifizierung bei Masttieren
 - Legeleistungsabfall
 - bei Zuchttieren
- Bekämpfung nicht gesetzlich vorgeschrieben, **außer für H5 und H7**
- Impfung (z.B. in Italien)
- High Pathogenic Avian Influenza
- HPAIV
 - H5, H7
- **Allgemeinerkrankung**
 - bis zu 100% Mortalität
- **Hühner, Puten, Enten, Gänse und andere Vögel**
- Anzeigepflichtige Tierseuche
- OIE-Liste
- **Bekämpfung nach Geflügelpest VO, RL 99/40/EWG bzw. 2005/94/EG**
- Bekämpfung:
 - Tötung betroffener Tiere
- Handelsrestriktionen
- Impfung ist verboten, nur in Ausnahmefällen mit hohen Auflagen möglich



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

FLI

Influenza A Virusreservoir



Anseriformes

Vögel der Ordnungen
Anseriformes und
Charadriiformes

Wasservögel und Möwenvögel tragen
häufig niedrig pathogene Influenzaviren

16 Familien
regelmäßig vor

Normalerweise
niedrig
pathogen (NP)



Charadriiformes



since 1910

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Entstehung von hochpathogener AI (Theorie)



Tierkontakte, Kot,
Wasser

NPAIV



Industrielle Haltung



Mutation
von H5/H7

Wassergeflügel als NPAI-Reservoir

HPAI

HPAIV können aus NPAIV der Subtypen H5/H7 in Geflügel-Betrieben entstehen und die Geflügelpest auslösen

Mensch u.a.
Vektoren,
Tierhandel

Verluste
Geflügel-
industrie

hohe Mortalität bei Hühnern und Puten, Freisetzung extremer Virusmengen!

Entstehung von hochpathogener AI (Praxis)

Land	Jahr	Virus	Dauer
USA, PA	1983	H5N2	6 Monate
Mexiko	1994	H5N2	10 Monate
Italien	1999	H7N7	10 Monate
Chile	2002	H5N2	1 Monat
Kanada	2003	H7N3	10 Tage
USA, IN	2005	H5N2	~2 Jahre
USA, IN	2007	H7N3	Wenige Tage - Wochen
Deutschland	2015	H7N7	Wenige Tage - Wochen
USA, IN	2016	H7N8	Wenige Tage - Wochen

Es ist wichtig, die niedrig-pathogene Influenzaviren H5/H7 zu bekämpfen, damit sie nicht hochpathogen werden

Abdelwhab , 2017



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Geflügelpest – Klinik Galliformes



Photo: L.Sims

Mortalität bei Huhn und Pute >75 bis 100%

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

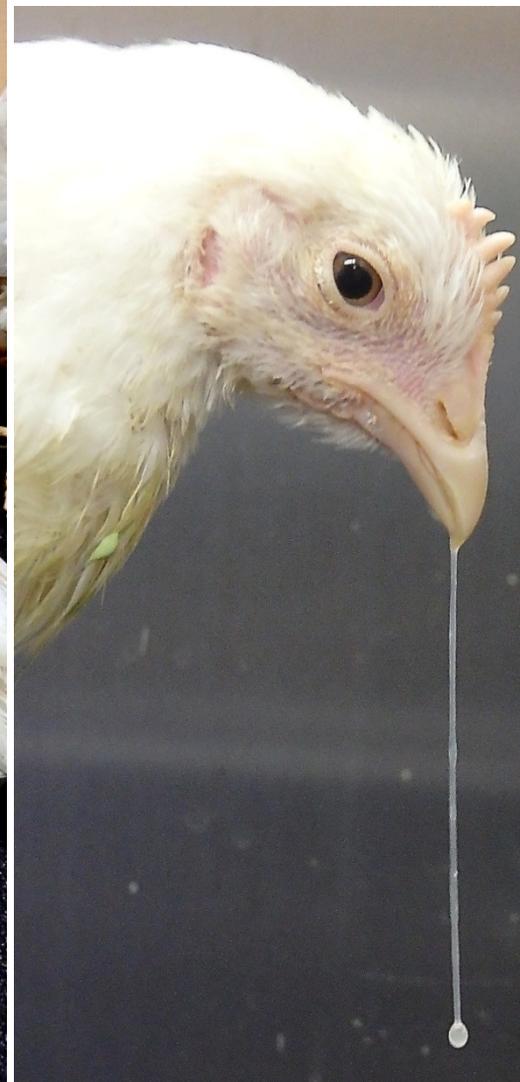


since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

FLI



- Rückgang Futter-, Wasser-Verbrauch
- Apathie
- Müdigkeit
- Stumpfes Gefieder
- Fieber
- Atemgeräusch
- Niesen
- Tränen
- Zäher Schleim aus Schnabel
- Durchfall

Quelle: FLI, NRL für aviäre Influenza



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Stallkarte

Anlage: [redacted]	Einstellung: [redacted]	Desinfektion am: [redacted]	<input checked="" type="checkbox"/> Hähne	821
Stall-Nr.: A3	21.07. [redacted]	11.07. [redacted]	<input type="checkbox"/> Hennen	(zutreffendes bitte ankreuzen)

Alter i. W.	Datum von bis	VERLUSTE				gemeinsam	Tiere	Futter/Impfungen etc.			
		tot	Mo.	Di.	Mi.						
10	29/09	0	0	0	0	1	2	4006	Ti- eBL		
11	6/10	1	0	0	0	2	6	4000	n- -P4		
12	1/11	0	0	0	0	1	11	3989			
13	20/11	0	0	0	0	2	9	3980			
14	27/11	1	4	0	0	3	20	20	53	3927	Beprobung Salmonellen Henne
15	3/11	1	8	9	9						P5

**Schwere akute Erkrankung bei Hühnervögeln
(Huhn und Pute) mit Todesfolge**

Geflügelpest – Klinik Anseriformes



Klinik weniger stark ausgeprägt, häufig neurologisch;
Mortalität ~60% abhängig vom Alter der Tiere und Virusstamm



since 1910

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Geflügelpest – „Umweltbelastung“

- Extrem hohe Viruslast in toten Tieren
 - (unsichtbare) Kontamination der Umwelt
 - Austrag in die Umwelt (Wildvögel) möglich
- Virus überdauert bei kühlen Temperaturen mehrere Wochen
 - In organischen Material (z.B. Kot, Kadaverreste...)
 - In Wasser
- Wärme, UV-Strahlung, Trockenheit, Seife, handelsübliches Desinfektionsmittel inaktivieren die Viren sehr schnell und effektiv



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Geflügelpest – Übertragung

- Direkte Kontakte zwischen einem infizierten und einem nicht-infizierten Tier (Einstellung infizierte Tiere, direkter Kontakt mit Wildvögeln)
 - Über Sekrete
 - Über Kot
- Indirekte Übertragung über Vektoren (v.a. Mensch!)
 - Kontaminierte Stiefel/Schuhe/Kleidung
 - Fahrzeuge (kontaminierte Reifen, Greifer)
 - Geräte (Schubkarre, Eimer, Schaufel, Kadavertonnen)
 - Kontaminiertes Einstreu (Lagerung?)
 - Kontaminiertes Futter (Lagerung?)
- Übertragung über die Luft nur in Ausnahmefällen
 - Räumung Bestand, hohe Viruslast, unmittelbare Nachbarschaft, Wind



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Auftreten von HPAI

1950 - 1996



weltweit weniger als
20 Ausbrüche

seit 1997



rasante Zunahme der Fallzahlen



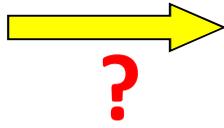
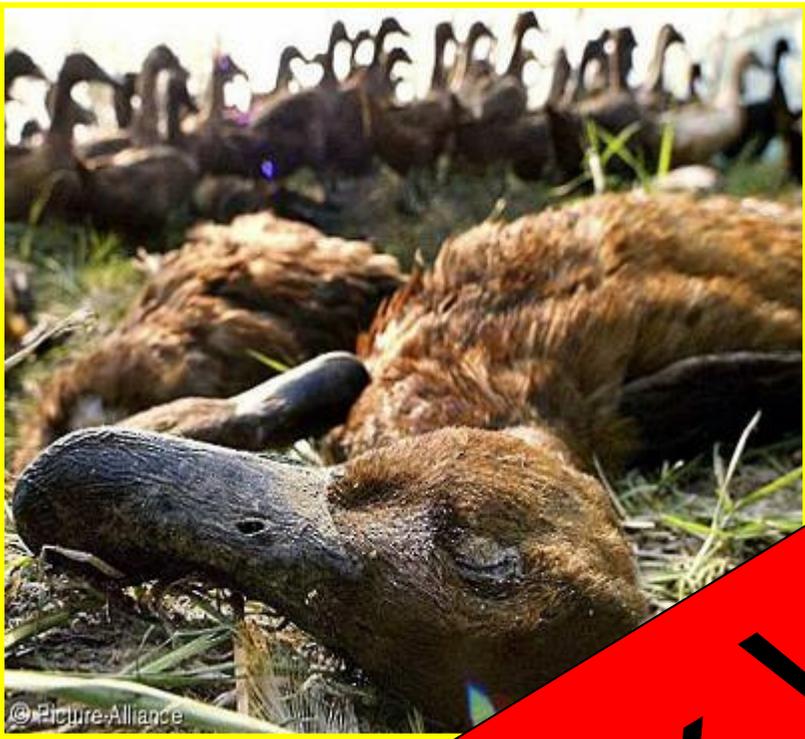
since 1910

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

H5Nx Vireni/Asia



Wild birds



HPAI H5N1 in Asien

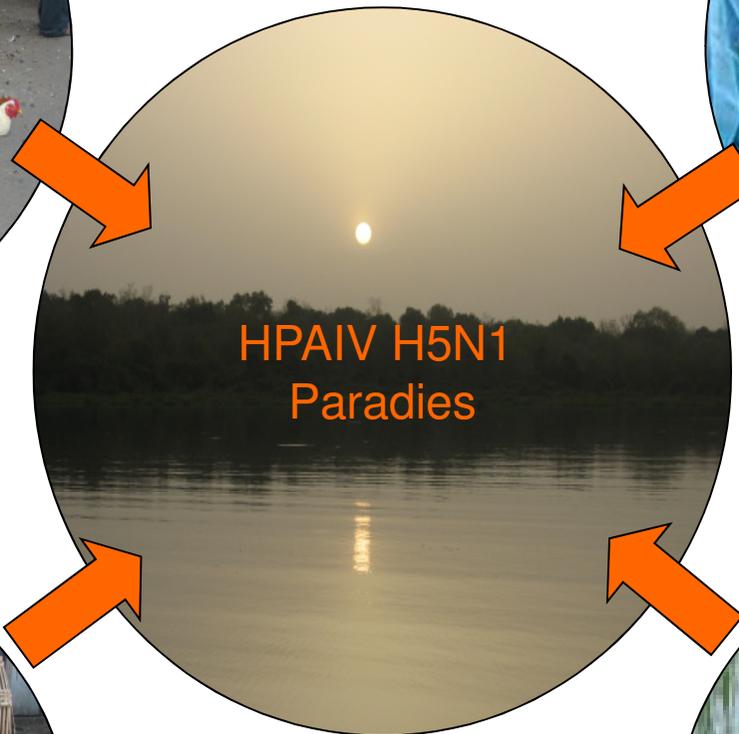


Kultur

Dichte



Feuchtigkeit



Transporte



FRIEDRICH-LOEFFLER-INS

since 1910

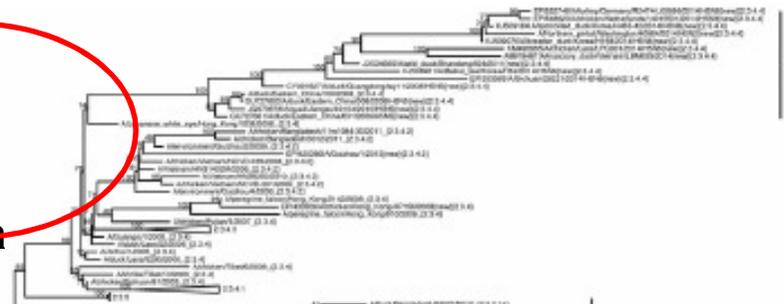
FLI
Bundesforschung
Federal Research Inst

H5N8, Europe, North America (H5Nx)

H5N1, Central Asia, Europe, West Africa

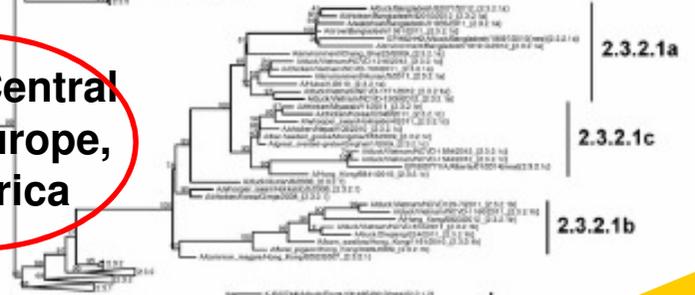
H5N1 „Qinghai“, Europe, Africa

Das ursprüngliche asiatische H5N1 Virus von 1997 ist aus Virussicht sehr erfolgreich und konnte sich auf mehrere Kontinente ausbreiten



A
B
H5N6

2013-2017 (2x)



2005-2008



H5N1, Indonesia

Seit 2010



H5N1, Vietnam

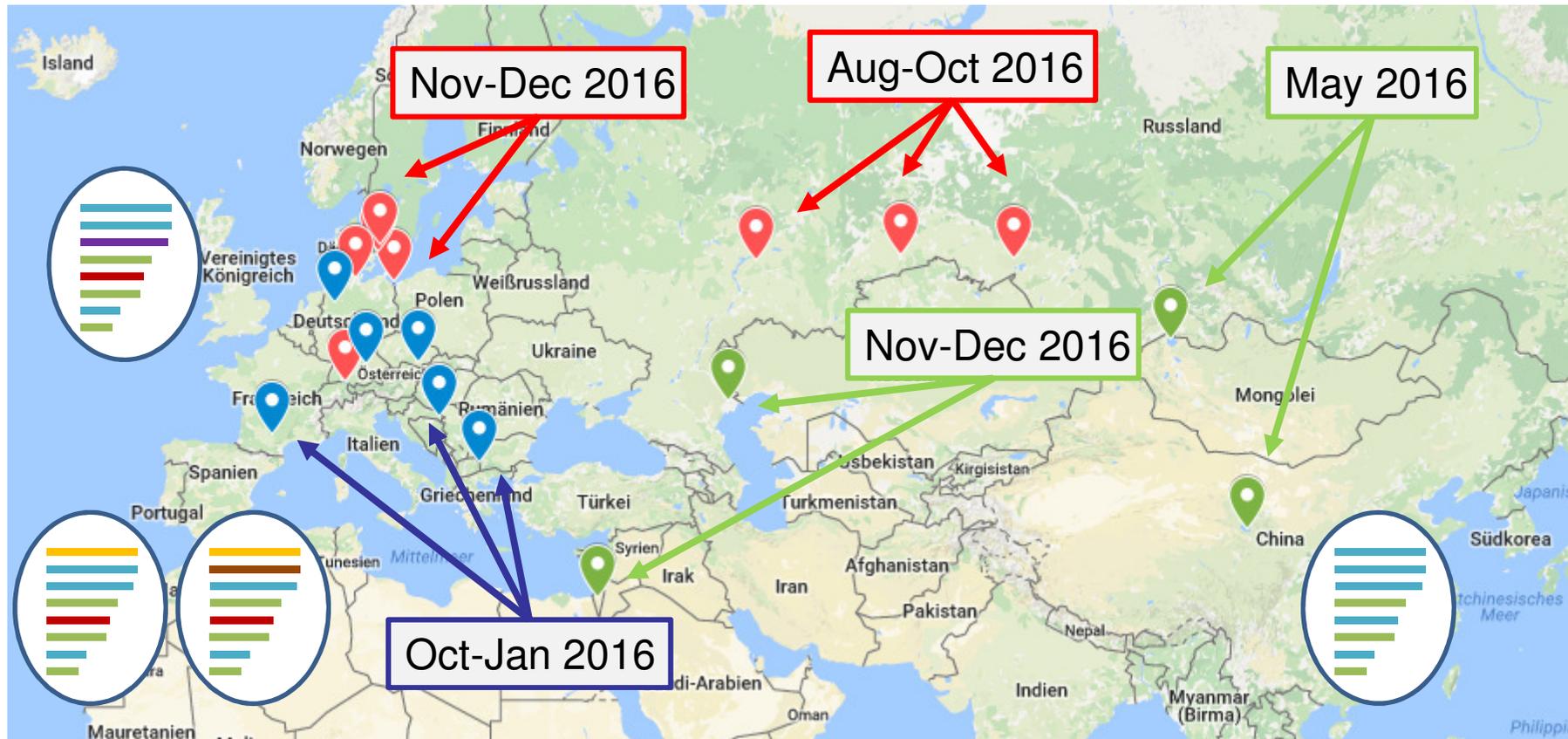
2003-2013



Geografische Lokalisation von H5N8 Klade 2.3.4.4 B Reassortanten

Plöner See
Reassortante
>11/2016

Pohlmann et al., EID, 2017
Marchenko et al., Arch Virol 2017



Balkan
Reassortante
>10/2016

Nordost
Reassortante
>12/2016



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Qinghai/Tyva/Uvs-Nuur
H5N8, 06/2016



Kontakte zwischen infizierten Geflügel und Wildvögeln können zu einer Ausbreitung beitragen



Fotos : Kai Gauger



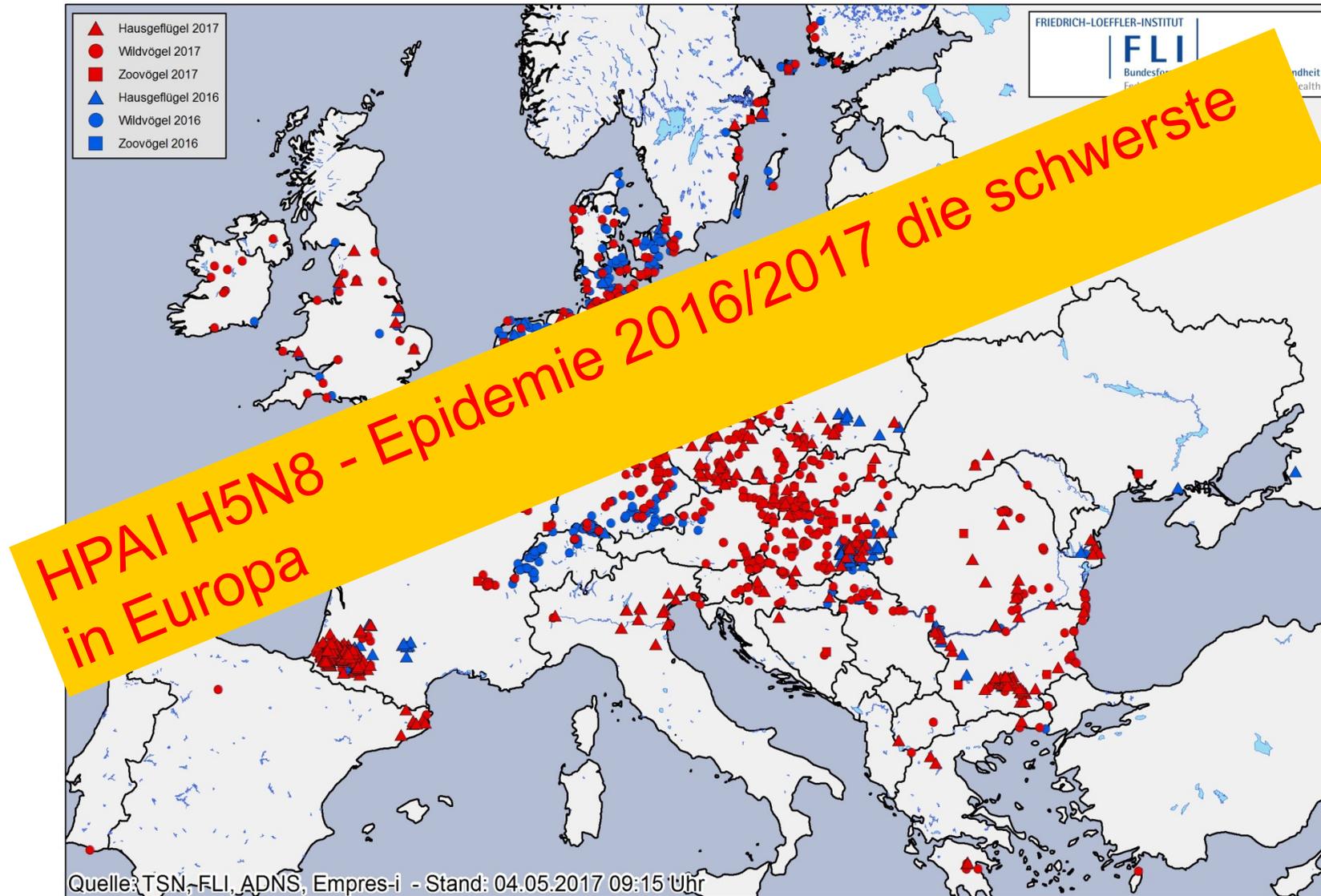
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

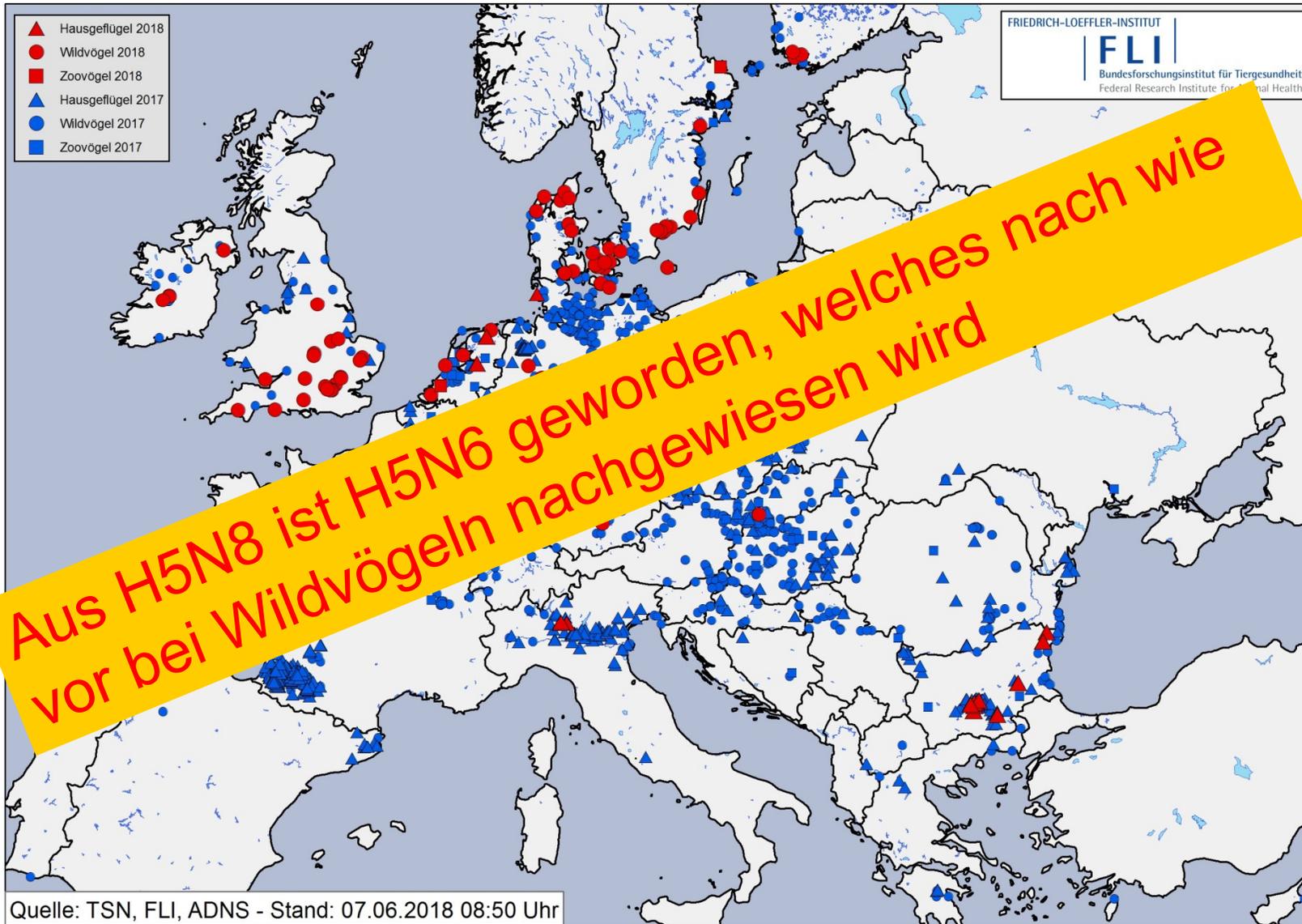
since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Lage in Europa



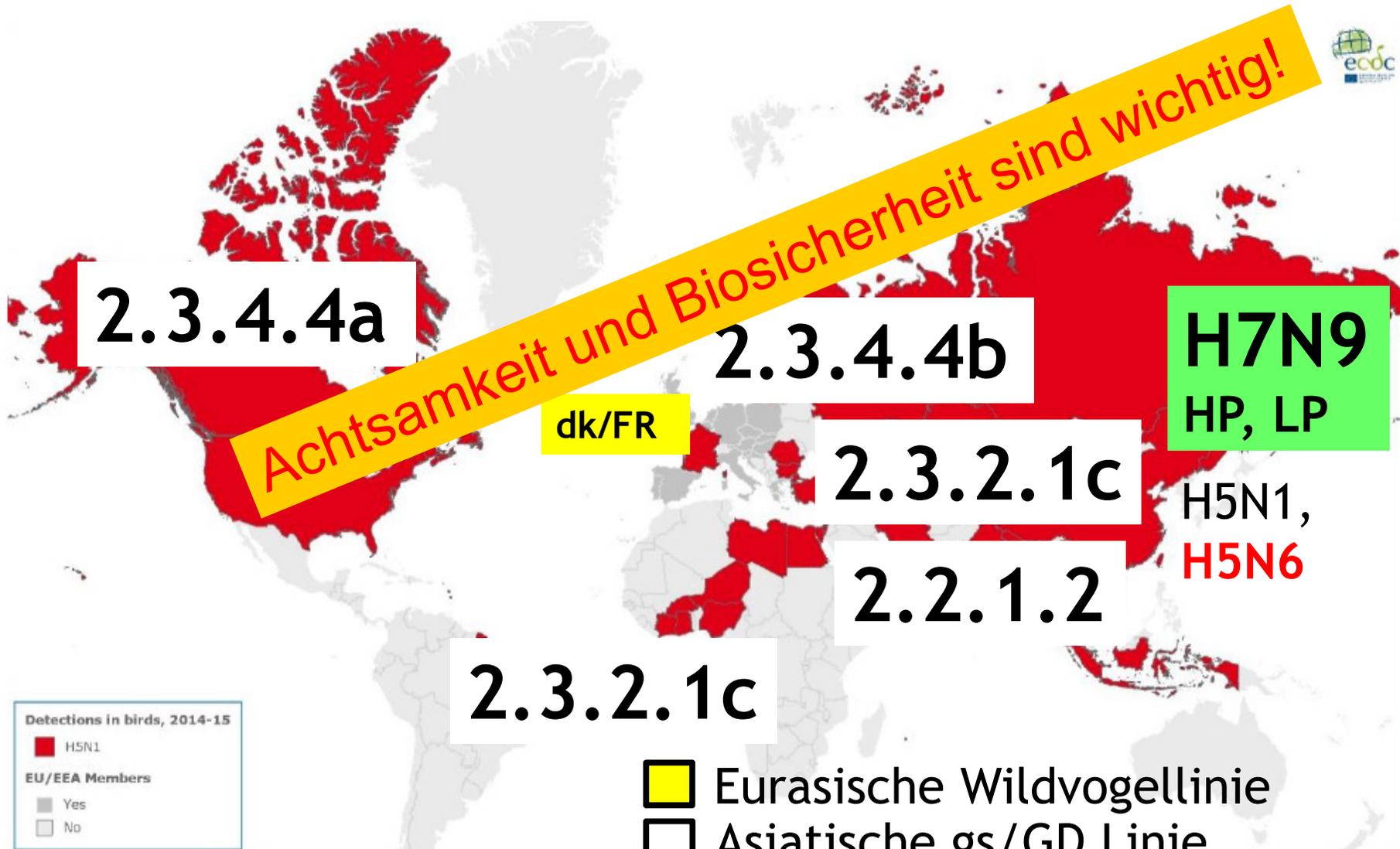


since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
 Federal Research Institute for Animal Health

Hört das irgendwann auf?



2.3.4.4a

Achtsamkeit und Biosicherheit sind wichtig!

dk/FR

2.3.4.4b

H7N9
HP, LP

2.3.2.1c

H5N1,
H5N6

2.2.1.2

2.3.2.1c

- Eurasische Wildvogellinie
- Asiatische gs/GD Linie
- Zoonotische H7N9 Linie

since 1910

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT



since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Viele Grüße von der Insel Riems



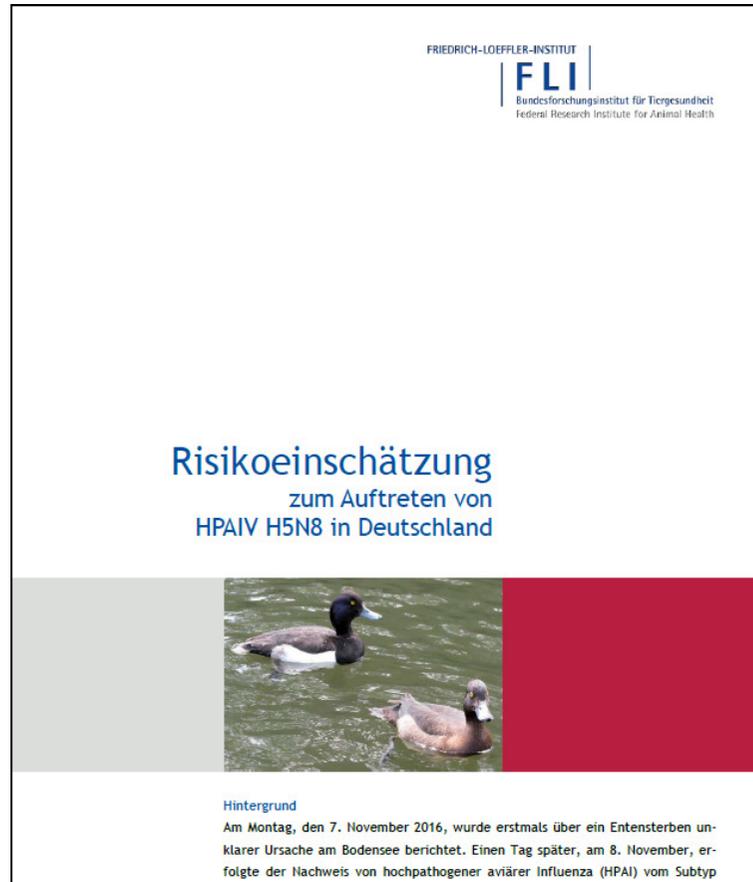
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Weitere FLI-Dokumente



- Risikoeinschätzung
- <https://www.fli.de/de/aktuelles/tierseuchengeschehen/klassische-gefluegelpest/Risikoeinschätzung>



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Weitere FLI-Dokumente

Geflügelpest:
Herkunft und Verbreitung
des Virus H5N8



- Geflügelpest: Herkunft und Verbreitung des Virus H5N8
- [https://openagrар.bmel-forschung.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrар_derivate_00001162/FLI-Information_Herkunft-Verbreitung-H5N8_2016-12-21.pdf](https://openagrار.bmel-forschung.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrар_derivate_00001162/FLI-Information_Herkunft-Verbreitung-H5N8_2016-12-21.pdf)



Aerogene Übertragung?

- Wenige Hinweise in Literatur zu aviären Influenzaviren
 - Torremorell et al., 2016 (H5N2, USA)
 - Jonges et al., 2015 (LPAI, Niederlande)
 - Spekrijse et al., 2011 (experimentell, nur über kurze Distanzen: 0,2 - 1,1 m)
- Feldversuch
 - Nachweis von HPAI H5N8 in Haarnetzproben in Ausbruchsbetrieben (Bröcker et al., unveröffentlicht)
 - Messung mit Luftkeimsammler (Sartorius AirPort MD8) in Ausbruchsbetrieb
 - Im Stall (nach Räumung), Stallaußenwand (nach Räumung), 30 m, 60 m, 100 m entfernt



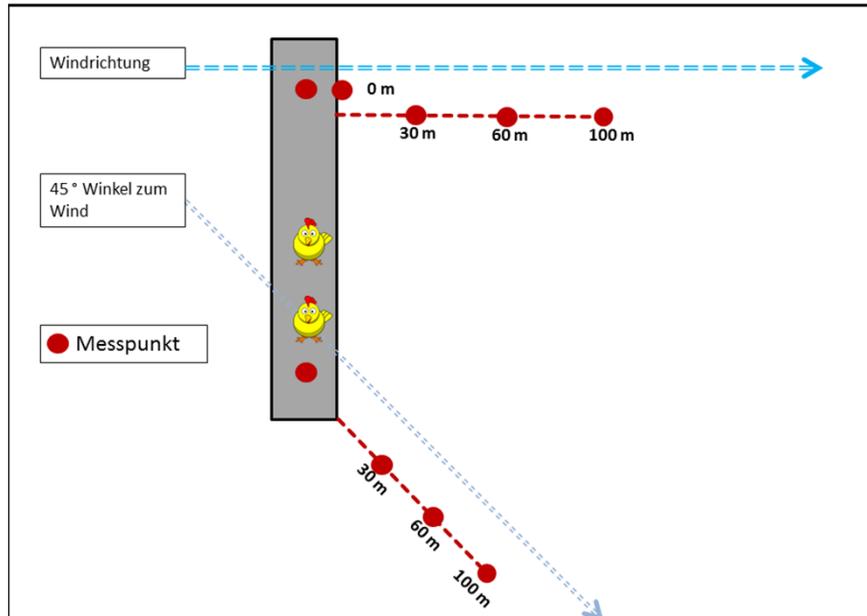
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Aerogene Übertragung?



1000 l Luft (50 l/min) filtriert
Filter in Dulbecco's MEM suspendiert
Medium in M-PCR (Influenza-A) untersucht



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Desinfektionsmittel

Alle von der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft geprüften und gelisteten Desinfektionsmittel, die gegen Viren wirksam sind, können verwendet werden, zum Beispiel:

- Germicidan®
- Venno-Vet 1
- Virkon S
- Virocid
- Peressigsäure



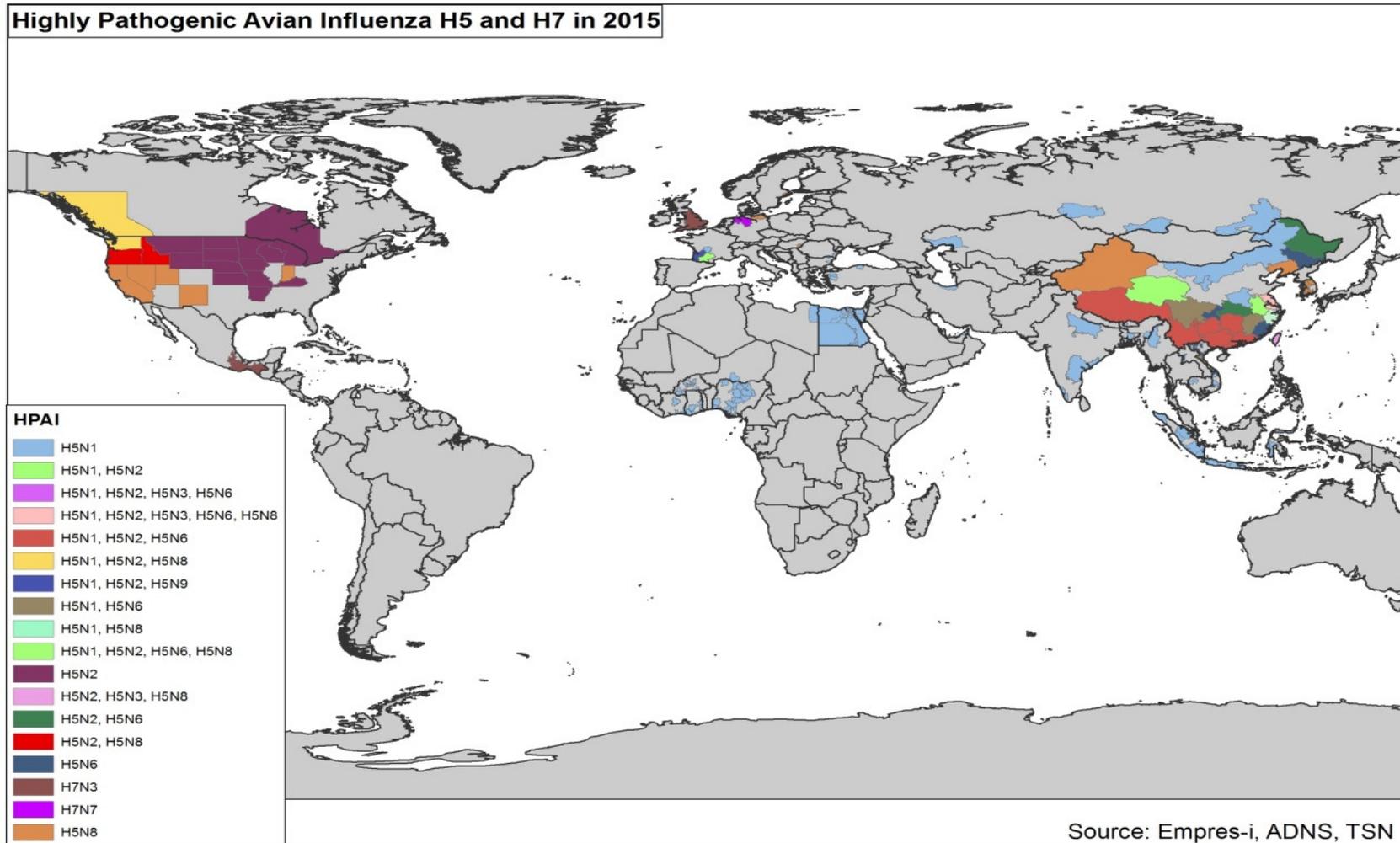
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

HPAI H5 seit Januar 2015



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

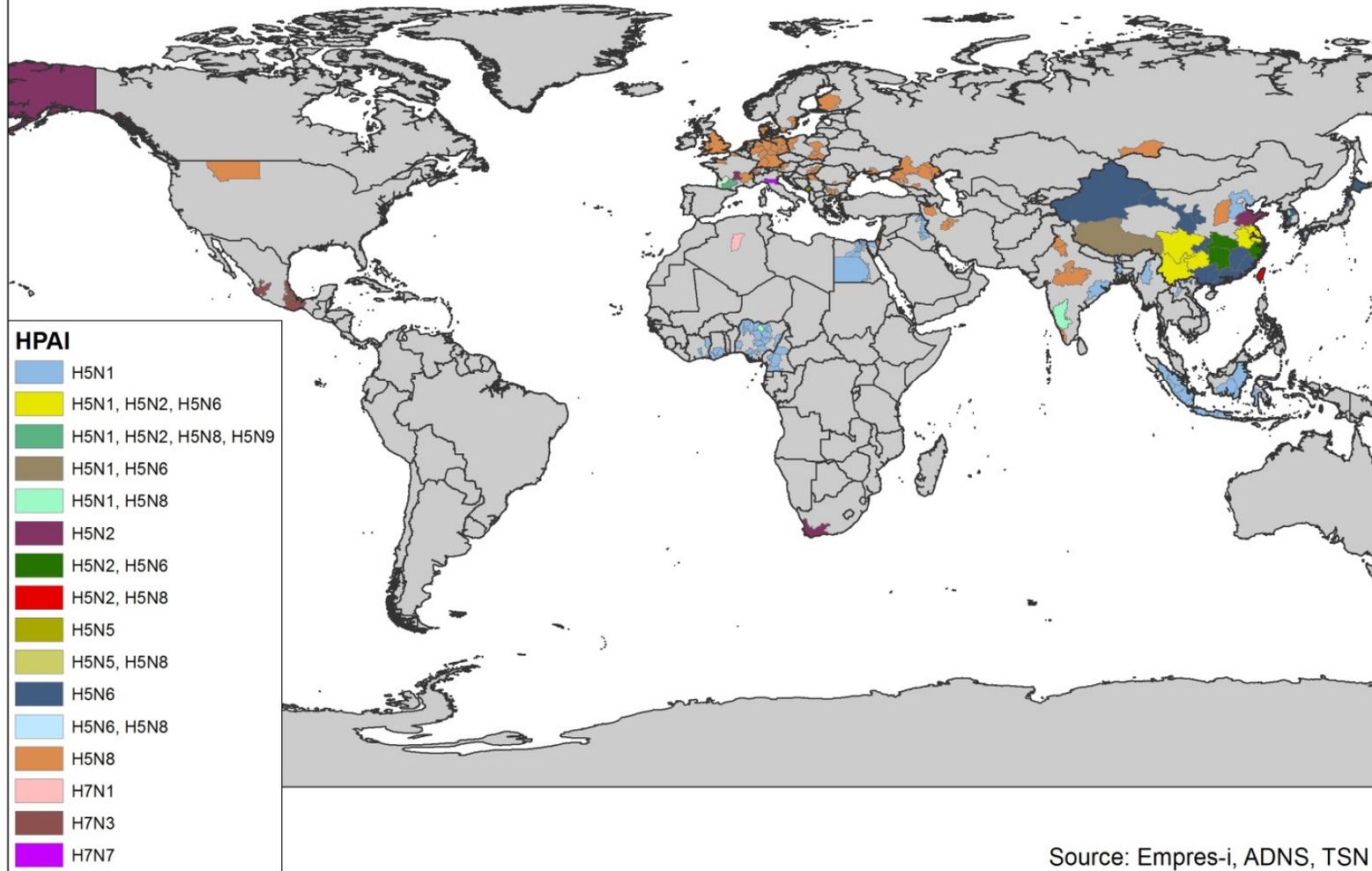


since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Highly Pathogenic Avian Influenza H5 and H7 in 2016



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT



since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Mögliche Eintrittspforten

- Zugänge an Tieren: Eintagsküken, vernachlässigbar
- Futter: Pellets, erhitzt, sichere Lagerung im Silo, vernachlässigbar
- Tränkwasser, Brunnen, behandelt, vernachlässigbar
- Einstreu: Kontamination möglich, Risiko mäßig
 - Geräte, Material: betriebseigen, Risiko gering
- Personenkontakte
 - Tierhalter: keine Kontakte in betroffene Betriebe
 - Tierarzt: keine Kontakte in betroffene Betriebe, Risiko gering
 - Betrieb für tierische Nebenprodukte: bleibt außerhalb Gelände: Risiko gering
 - Futterlieferung: gute Hygiene, Lieferzeitpunkte vor mutmaßlichem Eintrag, Risiko vernachlässigbar
 - Fängerkolonnen: unbekannte Kontakte, Risiko mäßig
 - ...



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Fazit

- Wahrscheinlichste Eintragsquellen:
 - Direkter oder indirekter Kontakt über Wildvögel
 - Putenhaltungen besonders gefährdet
 - Einstreu, Misten
 - Lüftung
 - „Vorgreifen“: Umstallen von Tieren unterschiedlicher Entwicklung
 - Unzureichende Biosicherheit
 - Gemeinsame Nutzung einer Kadavertonne durch mehrere Betriebe
 - Fehlende Nutzung von vorhandenen Schleusen beim Betreten von Ställen



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Lücken in der Biosicherheit

- **Personenkontakte**
 - Versorgung der Tiere auf mehr als einem Betrieb
 - Wechselndes Personal an Wochenenden und Feiertagen



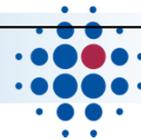
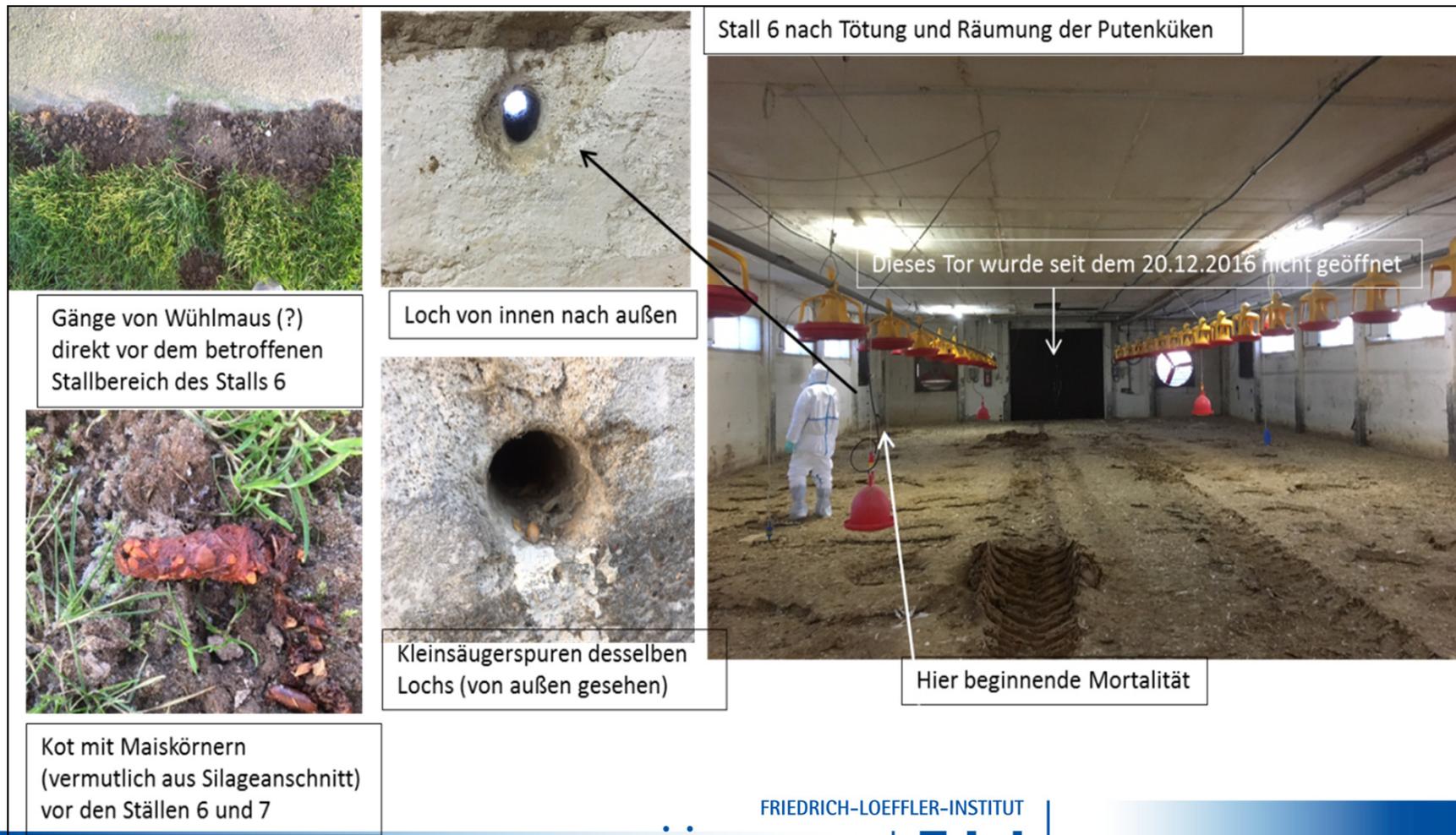
FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Eintrag über Schadnager?



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Verhinderung Wildvogeleinflug

-Ablassen von Teichen

-Abhängen von kleineren Teichen mit Flatterband: sehr effektiv



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT



since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health



Nicht notwendig:

- Desinfizieren von Gewässern
- Abtragen von Erdoberfläche
- Abholzen von Bäumen



since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Empfehlungen

Schützen Sie ihr Geflügel vor Kontakt mit Wildvögeln.

- Die größte Gefahr geht von einem direkten oder indirekten Kontakt mit infizierten Wildvögeln aus.
 - Halten Sie ihr Geflügel daher so, dass Wildvögel keinen Zugang haben.
 - Stallen Sie Ihr Geflügel auf, insbesondere dann, wenn Sie sich in einem Risiko-gebiet befinden, d. h. in der Nähe von Rastplätzen von Zugvögeln oder wenn in der Nähe infizierte Wildvögel gefunden worden sind.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Empfehlungen

Trennen Sie strikt zwischen Straßen- und Stallkleidung.

- Betreten Sie den Auslauf/Stall nur in betriebseigener Schutzkleidung und mit stallspezifischem Schuhwerk. Lassen Sie die Schuhe, die Sie im Stall tragen, im Stall.
- Betreten Sie den Stall nicht mit Schuhen, die Sie draußen getragen haben; an der Sohle könnte Kot oder Material von infizierten Vögeln haften.
- Legen Sie die Schutzkleidung ab, wenn Sie den Stall verlassen. Schutzkleidung, die wiederverwendet werden soll, muss bei mindestens 60 ° C gewaschen werden.
- Reinigen Sie das Schuhwerk gründlich mit Seifenwasser und desinfizieren Sie es anschließend.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Empfehlungen

Waschen Sie sich vor dem Betreten und nach dem Verlassen des Auslaufs/ Stalls die Hände mit Wasser und Seife. Stellen Sie eine Desinfektionswanne vor den Stalleingang und nutzen Sie sie jedes Mal beim Betreten und Verlassen des Stalls zur Desinfektion der Schuhe.

Bewahren Sie Futter, Einstreu und sonstige Gegenstände, die mit Geflügel in Berührung kommen können, für Wildvögel unzugänglich auf. Entsorgen Sie Futter oder Einstreu, wenn die Gefahr einer Verunreinigung mit Vogelkot besteht. Mit Vogelkot kontaminierte Gegenstände sind zu reinigen und zu desinfizieren.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Empfehlungen

Füttern Sie das Geflügel im Stall und tränken Sie es mit Leitungswasser (nicht mit Regenwasser oder sonstigem Oberflächenwasser).

Verfüttern Sie keine Geflügelteile und keine Eierschalen von gekauften Eiern.

Sichern Sie die Ein- und Ausgänge zu den Ställen oder die sonstigen Standorte des Geflügels gegen unbefugten Zutritt oder unbefugtes Befahren.

Halten Sie **betriebsfremde Personen** (Kinder, Besucher, Eierkunden usw.) und **Haustiere** (z. B. Hunde, Katzen) von den Ställen fern.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Empfehlungen

Duschen Sie, bevor Sie andere Geflügelhalter besuchen.
Beachten Sie, wenn möglich, Karenzzeiten (72 Stunden).

Reinigen und desinfizieren Sie Gerätschaften und Fahrzeuge nach jeder Ein- oder Ausstellung von Geflügel und nach jedem Geflügeltransport.

Führen Sie regelmäßig **Schadnagerbekämpfung** durch.

Beachten Sie auch die Empfehlungen, wie Sie bei Stallpflicht für Abwechslung der Tiere sorgen können, damit Ihnen unnötiger Stress erspart bleibt.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Empfehlungen

Wer Hühner, Enten, Gänse, Fasane, Perlhühner, Rebhühner, Tauben, Truthühner, Wachteln oder Laufvögel halten will, hat dies der zuständigen Behörde anzuzeigen.

Informieren Sie unverzüglich den Tierarzt, wenn Sie bei Ihren Tieren ungewöhnlich hohe **Verluste** (wenn innerhalb von 24 Stunden drei oder mehr Tiere bei einer Bestandsgröße von bis zu 100 Tieren sterben) feststellen. Die gilt auch, wenn Sie **neurologische Symptome** (z. B. Apathie, Kopfdrehen, Gleichgewichtsstörungen) oder einen starken Rückgang der **Legeleistung** oder der **Gewichtszunahme** beobachten.



FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

since 1910

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health