

KLEMENS STEIOF

Wird die Geflügelpest durch Zugvögel übertragen? *

Steiof, K. (2005^{*}): Do migratory birds spread Poultry Flu? Ber. Vogelschutz 42: 15–32.

Wild birds, especially migratory species, are widely blamed for spreading Poultry Flu. This became apparent especially after the first German outbreaks of the disease in the wild in February 2006 on the island of Rügen (NE Germany) and around Lake Constance (S Germany). Poultry Flu (HPAI) is the highly pathogenic form of Avian Influenza. The virus type responsible for the current deaths is the so-called "Asia-variant" of the H5N1-virus, which spread from E and SE-Asia to Europe during the second half of 2005. According to the leading German veterinary institute (FLI) and politicians, wild birds were the most likely vector. Action taken by the authorities was appropriate in the light of this assumption and included keeping all poultry in Germany indoors. For weeks the issue made the headlines of the media in Germany, causing some public hysteria. Bird nests (even of White Stork and House Martin) were removed, and the generally positive attitude towards birds altered to some extent.

This adverse situation could have been prevented, if one had looked at the extensive experience Asian ornithologists have with that strain of HPAI. In S, E and SE-Asia, since 1996, it has caused the death of millions of poultry, thousands of wild birds and around 100 people. Judging by the facts, it seems extremely unlikely that wild birds acted as long-distance vectors of the virus. This is for the following reasons:

1. The quick spread of the Asia-variant of H5N1 westwards within Asia and to Europe in 2005 can largely not be connected with bird migration routes. It also did not match the timing of bird migration. The first strong outbreak of the virus in nature at Qinghai lake, northern central China in May 2005, caused the death of almost 10 % of the world population of Bar-headed Goose. This major outbreak tapered out within some weeks. But the virus followed trade routes and was spreading in poultry farms from China, Russia, Kazakhstan, to Turkey and Romania until October 2005. By February 2006 it was widespread in poultry farms in Turkey, and occurred in Romania and Ukraine as well. Only then it moved almost simultaneously to wild birds (mainly swans) in Bulgaria, Greece, Italy, Slovenia, Iran, Austria and Germany.
2. It is unlikely that infected birds undertake long-distance flights. The incubation period of Avian Influenza is quite short (some hours to 4 days) and most birds die within 2 days. Most dead birds are found in close proximity of the focus of infection, with strayers found some 100 km away. In the wild, outbreaks of the disease disappear quickly, mostly within some weeks.
3. If it were migratory or other wild birds that spread the disease, it would be expected that outbreaks in nature spread radially to neighbouring places. That is not the case.
4. So far, no migratory bird species is known for which HPAI is not highly pathogenic. Either the individual bird dies or it might survive the disease. In any case the virus disappears within days. The existence of such a bird species, which also plays a role in spreading the virus, is very unlikely due to reasons No 3, 6, 7 and 8 (see 'Tooth-fairy bird', WILLIAMS & MOORES 2006).
5. The virus is not able to survive for long outside its host. At low temperatures (about 4°C) it may persist for 35 days, but at higher ones it can live for up to one week only. Under frozen conditions it may persist much longer. Therefore no later outbreaks were found in the wild after one had petered out.
6. So far, more than 100,000 healthy wild birds were tested in Asia and Europe, but just 6 were found which carried the virus. These were (unidentified!) ducks in SE-China, which may have been infected by the surrounding poultry farms shortly before. If wild birds were carriers of HPAI, many more positive samples would have been found.
7. There were no remarkable outbreaks of Poultry Flu at the stopover and wintering sites between Caspian Sea and Japan in the winter 2005/2006. But these are the areas, where millions of Asian migrants went to. If migratory birds carried the disease to Europe (even if it did not

* veröffentlicht Juli 2006 – published July 2006

- fit the main pattern of migration), they should have brought it to their main routes first. But they did not. They did not even bring it from Qinghai to northern India.
8. Poultry Flu stops at state borders, which should not be the case if migrants carried the virus. Yet countries like Japan, South Korea, Malaysia, the Philippines, Australia or New Zealand are free of the H5N1 virus although millions of migrants from the endemic Poultry Flu areas winter there. Obviously, border and internal controls of the poultry trade do determine whether a country is hit by the disease or not.
 9. There is natural selection in wild birds. This means that individuals which are infected by a highly pathogenic virus may not survive. They have to tackle the demands of feeding, predators and to flight. Migrants are particularly stressed, physically and physiologically. This is a huge difference to laboratory ducks, some of which have been shown to survive HPAI. Therefore it is very unlikely that wild birds may pass on HPAI within their population.

What are the more likely vectors of Poultry Flu? One of the best known is the trade with poultry itself. It is undoubtedly the main source of spreading the disease. Apart from adult chickens, turkeys and ducks, it includes the trade with bred eggs and day chicks. Frozen meat is also known to carry H5N1. Surprisingly frozen chicken meat is a widely smuggled product from China to Europe. Those goods can also bring the disease from Turkey, where Poultry Flu does occur, and which is amongst the main exporters of chicken products.

Another sector is the trade with by-products of the poultry industry. These are faeces and 'chicken litter', meaning everything organic which is a left-over from poultry farms and slaughter houses. Those goods are sold as fertilizer for agriculture, but also for aquaculture and to feed domestic animals, including poultry. This means, that these materials are widely spread throughout the landscape, having a high potential to infect wild birds. One might wonder why swans are amongst the most affected birds in Europe. This might be connected to their feeding ecology. Even here it is not necessary to look very far east (from a European point of view): the largest factory to produce fertilizer from poultry faeces and chicken litter is situated in Turkey, with a daily capacity of 300 tons.

The improvement of trade might be the motor of the quick spread of H5N1 in 2005. This is highly speculative, but is worth a closer look. Has a new path or method of trade within (or out of) China developed in 2005? Probably a former barrier was passed, allowing the virus to spread from China (and SE-Asia), where it was mainly kept for 8 to 9 years. Outside China it could have used the open trading routes between Russia, Kazakhstan, Ukraine, Turkey and so on. Strangely, the similarity of the virus strain found in Qinghai in May 2005 and the one from Europe leads some authorities to the conclusion that wild birds must be the carrier. But the same would be expected if trade was responsible for the movement of the virus.

Another well known vector is the trade with captured wild birds. They might get the infections at the Asian bird markets, where poultry and wild bird cages are displayed together.

Furthermore, every poultry farm is a potential discharger of the virus. This might happen unintentionally or negligently. At least in Asia the dumping of dead poultry more than once caused the death of scavenging birds such as crows. Also, water, feathers and other material might infect the surroundings of a poultry farm. In addition, it might be possible that the storing of equipment, food and other goods leads to infections outside the farm, without infecting the poultry, and thus without recognizing the disease. Such circumstances could cause the death of wild birds, without noticing Poultry Flu in the poultry itself.

The infection and death of Bar-headed Geese again at Lake Qinghai in spring 2006 raises many questions. Obviously, massiv manipulations of the wild geese population may play a significant role (see DocMARTIN-FORUM for details).

There are still many unanswered questions about the actual situation in Germany. Why have birds been dying for so long? Deaths started to occur in mid February 2006, and due to the long, cold winter the fact that birds died in March is understandable. But why were birds dying (at least) until the end of April? Might the virus survive for longer in nature than previously thought? Why are bird species like White Stork, Peregrine or owls affected? Is Poultry Flu responsible for the death of so far about 400 birds found? Or did they die for other reasons while carrying the disease (which was not highly pathogenic then). Hopefully, the months to come will answer those questions.

Key words: Poultry Flu, Avian Influenza, HPAI, Migratory birds, Poultry industry

Correspondence: Klemens Steiof, Wichgrafstraße 16A, D-14482 Potsdam. E-Mail: k.steiof@web.de

1 Einleitung

Vogelgrippeviren¹ sind in der Vogelwelt relativ weit verbreitet. So nennen OLSEN et al. (2006) mindestens 105 Wildvogelarten, in denen niedrig pathogene Vogelgrippeviren gefunden wurden. Im Allgemeinen schädigen diese Viren ihre Wirte nicht und können, ohne ernsthafte Krankheitssymptome zu verursachen, innerhalb der Vogelbestände weitergegeben werden (z.B. FIEDLER et al. 2005). Bisweilen entwickeln sich vor allem in den Massengeflügelhaltungen hoch pathogene Formen (Subtypen H5 und H7), die zu seuchenhaftem Massensterben führen und mit Tötungen der betroffenen Geflügelbestände meist wieder beseitigt werden. Der erste beschriebene Ausbruch erfolgte 1878 in Geflügelbeständen in Norditalien (BSKW 2006, WHO 2006a). MEDICAL NEWS TODAY (2006) zählt 21 Ausbrüche in Massentierhaltungen (Hühner, auch Puten) von 1959 bis 2003 auf. Vor allem waren „westliche“ Länder betroffen (GB, USA, Australien, auch Deutschland). Allein bei dem auf einen H7N7-Virus zurückzuführenden Krankheitsausbruch 2003 in Westeuropa wurden in den Niederlanden über 30 Millionen, in Belgien 2,7 Millionen und in Deutschland rund 400.000 Stück Geflügel vernichtet. Auch in Wildvögeln können sich offenbar hoch pathogene Viren entwickeln: In Südafrika sind 1961 an einem H5N3-Virus mindestens 1.300 Flussseseschwalben gestorben (OLSEN et al. 2006). Solche Ereignisse im Freiland sind durch ein schnelles Sterben der betroffenen Vögel zeitlich und räumlich eng begrenzt.

Seit 1996 wurde im südlichen China und in Südostasien die so genannte „Asia-Variante“ eines H5N1-Virus festgestellt. Sie hat dort zu zahlreichen Ausbrüchen in Geflügelhaltungen geführt und konnte nicht ausgerottet werden. Im Dezem-

ber 2002 gab es den ersten Freilandausbruch unter Wasservögeln seit 1961: In zwei Hongkonger Parkanlagen starben 105 Wild- und Parkvögel, darunter 80 Enten. Viruseinträge durch Geflügel wurden hierfür verantwortlich gemacht (STURM-RAMIREZ et al. 2004). Im Mai 2005 trat der erste große Krankheitsausbruch im Freiland im nördlichen Zentralchina auf (s.u.). Seitdem hat sich das Virus stetig nach Westen hin ausgebreitet (WHO 2006b).

Es ist unstrittig, dass die Geflügelpest durch den Handel mit Geflügel verbreitet wird (z.B. CHEN et al. 2006, WHO 2006a). Strittig ist jedoch, ob Zugvögel ebenfalls als Verbreiter von HPAI fungieren und zu Übertragungen der Seuche auch auf Hausgeflügel führen. Da dieses immer wieder im Falle von Fernübertragungen (abseits der bekannten Vorkommensgebiete der Geflügelpest) behauptet wird, ist dies insbesondere für Zugvögel zu überprüfen.

In verschiedenen Publikationen wird die Fernübertragung durch Wildvögel oft geradezu lapidar behauptet, überprüfbare Belege finden sich hingegen nicht. Beispielsweise wird in einem Lehrbuch zur Influenza (Süss 1987) aufgeführt, dass die Rolle der Wildvögel als Virusüberträger auf Hausgeflügel „heute als weitgehend gesichert angesehen werden“ kann. Die Nachweise für diese Aussage hinterlassen allerdings einen etwas spekulativen Eindruck: „So wird z.B. bei dem Erkrankungsausbruch 1963 in England (WELLS 1963) eine Einschleppung durch Zugvögel angenommen, da das Auftreten der Erkrankung mit der Rückkehr verschiedener Zugvögel aus Afrika zusammentraf.“ „Einen anderen Hinweis gibt eine Epizootie bei Hühnern in einer an der Küste Schottlands gelegenen Farm. Hier war es durch ungünstige Witterungsbedingungen kurz vor dem Erkrankungsausbruch zu einer hohen Konzentration von Möwen auf dieser Farm

¹ Begrifflichkeiten:

HPAI (high pathogenic avian influenza) ist der Sammelbegriff für die auf Vögel tödlich wirkenden Influenza-Viren, von denen die „Asia-Variante“ von H5N1 (mit verschiedenen Genotypen und Regionalvarianten) in den letzten Jahren in Asien und mittlerweile auch in Europa und Afrika aufgetreten ist. HPAI-Viren entstehen und verbreiten sich vor allem unter den Bedingungen intensiver Tierhaltung. Daher wird die so verursachte Seuche auch „Geflügelpest“

genannt. Dem stehen die LPAI-Viren (low pathogenic avian influenza) gegenüber, die in verschiedenen Varianten auch (und vor allem) in frei lebenden Vogelarten vorkommen und den Vogel vermutlich nur in einem Zustand extremer Schwächung töten. Auf HPAI und LPAI zurückzuführende Krankheitsbilder werden „Vogelgrippe“ genannt (siehe ausführlicher z.B. in FIEDLER et al. 2005).

gekommen. Zuvor wurde an den Küsten Englands und Skandinaviens ein Massensterben von Dreizehnmöwen und Eissturmvögeln beobachtet.“ Auch CHEN et al. (2006) schreiben, dass Wildenten das Virus über 1.700 km transportieren können. Ihre eigene Arbeit verstärkt aber die Zweifel an der „Zugvogel-These“ (vgl. Abschnitt 4). WEBSTER et al. (2006) spekulieren ebenfalls über die Rolle der Zugvögel, ohne Belege hierfür vorzulegen. Und OLSEN et al. (2006) nehmen aufgrund der aktuellen Situation in Europa an, dass Wildvögel die Seuche in neue Gebiete transportieren können, belegen dies allerdings vor allem mit Experimenten an Laborenten (vgl. Abschnitt 4). Andere Einrichtungen gehen einfach davon aus, dass Zugvögel das Virus transportieren, ohne dies nachvollziehbar zu belegen (z.B. EFSA 2006). Hier mag es, wie auch bei WHO und FAO, politische Einflüsse geben, die eine gewisse „Sündenbock-Funktion“ der Zugvögel günstig erscheinen lassen.

Es hat weit reichende Folgen und Konsequenzen, dass Zugvögeln eine Rolle bei der Verbreitung der Geflügelpest zugeschrieben wird. In vorliegender Arbeit soll diese Rolle kritisch hinterfragt werden.

2 Zugvögel als Hauptverdächtige für die Verbreitung der Seuche – und die Folgen

Nach dem ersten Auftreten der Geflügelpest in Deutschland Anfang/Mitte Februar 2006 standen die Spekulationen über Wildvögel als Reservoir und Überträger der Krankheit im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Verschiedene Vorstellungen wurden entwickelt, auf welche Wege Zugvögel das HPAI-Virus zu einer Zeit, in der es gar keinen Vogelzug gab, von einem (bekannten) Ausbruchsbereich nach Rügen hätten transportieren können. Folgende Thesen standen zur Diskussion:

- Höckerschwäne haben das Virus aus Südosteuropa hergebracht, als sie der dortigen Kälte auswichen.
- Singschwäne haben den Erreger aus ihren arktischen Brutgebieten mitgebracht, wo sie ihn von anderen Vögeln bekommen haben, die sich bei dem großen Krankheitsausbruch in Qinghai (nördliches Zentralchina) im Mai 2005 infiziert haben.

- Zugvögel haben das Virus über mehrere Zugperioden etappenweise aus Ostasien eingeschleppt („Kaskadenenten-Theorie“).
- Als Variante der vorgenannten Thesen: Der Erreger ist schon im Herbst 2005 durch Zugvögel eingeschleppt worden, und hat dann erst im späten Mittwinter zu Infektionen geführt.

Auch die Vogelwarte Radolfzell hielt es für wahrscheinlich, dass Wildvögel an der Verbreitung von H5N1 beteiligt sind (BIDDER 2006, DE SWAAF 2006). Das Friedrich-Löffler-Institut (FLI) hat Zugvögeln bei der Übertragung eine besondere Rolle zugebilligt (FLI 2006a):

Danach wird als einziger Erklärungsansatz (Hypothese) auf die Frage, wie das Virus noch vor Einsetzen des Vogelzuges nach Rügen kam, auf Wildvögel verwiesen: So könnten Kälteeinbrüche im Januar die Winterflucht von Vogelpopulationen nach Westen ausgelöst haben. Über überlappende Brutgebiete könnten Vögel das Virus vom Ausbruch am Qinghai See (Mai 2005) erst nach Norden, und dann hier in die Überwinterungsgebiete transportiert worden sein. Ein betroffener Singschwan kam zuvor aus Lettland (Nachweis über Ringablesung). Allerdings ist in den baltischen Ländern kein H5N1-Fund gemeldet worden. Auch Höckerschwäne können bei langen Kälteperioden bis zu 500 km fliegen.

Darüber hinaus seien die Erstausbrüche im Westen Russlands, in Rumänien, der Ukraine und der Türkei höchstwahrscheinlich auf den Eintrag durch Zugvögel zurückzuführen. Ferner sei ein Kontakt von Zugvögeln zu infizierten Tieren in den bisher betroffenen Ländern Afrikas und Europas nicht ausgeschlossen, deshalb kann eine weitere Verbreitung des Virus durch Zugvögel in Europa nicht ausgeschlossen werden.

Der Transport über weite Strecken (betroffene Gebiete bis zu uns) wird als eher unwahrscheinlich bezeichnet, da Wildvögel in der Regel kurz nach einer Infektion sterben. Allerdings sei es denkbar, dass sich der Erreger schrittweise ausbreitet (durch Überlappung von Brutgebieten und Zugrouten). Nach neuesten Untersuchungen können Wasservögel auch hoch pathogene H5N1-Viren verbreiten, ohne selbst daran zu erkranken. Diese Viren konnten auch aus mobilen, klinisch gesunden Zugvögeln isoliert werden.

Somit wurde die Einschleppung von HPAI durch Wildvögel in den Vordergrund gestellt. Dies wird selbst für das einzige Auftreten in einem deutschen Geflügelbetrieb in Sachsen beibehalten – obschon es in diesem Bundesland keinen Nachweis bei Wildvögeln gab (FLI 2006b).

Behörden und Politik reagierten mit Maßnahmen gegen den Eintrag der Seuche durch Wild- bzw. Zugvögel (z.B. Aufstallungspflicht für Geflügel), und die Presse hat diese Auffassungen und Maßnahmen entsprechend verstärkt wiedergegeben.

Dies hatte mehrere Folgen:

- In der Bevölkerung entstand Angst vor Wildvögeln („Pestbringer“). Dies gipfelte unter anderem in Beseitigungen von Mehlschwalbennestern und Storchhorsten. Wintervogelfütterungen wurden eingestellt, weniger Nistkästen aufgehängt – allgemein änderte sich die grundsätzlich positive Einstellung zu Vögeln.
- Maßnahmen von Behörden erschwerten die Aufnahme verletzter Wildvögel; verstärkter Abschluss von Wildvögeln wurde diskutiert und zum Teil durchgeführt.
- Für Hausgeflügel wurde ein Einstellungsgebot erlassen. In dessen Folge haben viele Kleintierhalter ihre Geflügelhaltung abgeschafft. Alte Geflügelrassen sind plötzlich vom Verschwinden bedroht. Die tierschutzgerechte Geflügelhaltung ist stark erschwert worden, viele

Betriebe erwägen die Aufgabe. Im politischen Raum erhielten die Verfechter der so genannten „Batteriehaltung“ von Hühnern neuen Rückenwind.

- Andere potenzielle Vektoren der Geflügelpest (siehe unten) wurden offenbar gar nicht oder nur unzureichend untersucht.

3 Warum ist die „Zugvogel-These“ äußerst unwahrscheinlich?

Die vorstehend skizzierten Bewertungen und Handlungen wären in der Form nicht notwendig gewesen, wenn man sich die Erfahrungen asiatischer Ornithologen mit nunmehr 10 Jahren Auftreten von H5N1-HPAI zu nutze gemacht hätte. Diese haben ausreichend Fakten und Denkanstöße veröffentlicht (z.B. DOCMARTIN-FORUM, BIRDS KOREA 2006). Es wäre nämlich deutlich geworden, dass Wildvögel (also auch Zugvögel) nicht in nennenswertem Umfang an der Verbreitung der Seuche beteiligt gewesen sein können. Die wichtigsten Gründe dafür seien im Folgenden genannt:

1. Die Zugwege oder Flugrouten von Wildvögeln korrelieren im Wesentlichen nicht mit den Ausbreitungswegen der Seuche. Weder innerhalb Asiens, noch von Asien nach Europa befinden sich nennenswerte Vogelzugrouten zwischen den betroffenen Gebieten (vgl. WHO 2006b mit BSKW 2006 und UNEP & CMS 2006). Der erste größere

Abbildung 1:

Unter Millionen überwinternder Wasservögel in Asien gab es 2005/2006 keine Freilandausbrüche der Seuche; Ausschnitt aus einem Trupp von 280.000 Baikalenten *Anas formosa*, Geum bei Gunsan/Südkorea, 4.2.2006. *No outbreaks in winter 2005/2006 in the main wintering sites of millions of waterfowl in Asia; part of a flock of 280.000 Baikal Teal *Anas formosa*, Geum near Gunsan, South Korea, 4/2/2006.*

Foto: K. Steiof.



Krankheitsausbruch mit über 6.300 toten Wasservögeln im Freiland fand im Mai 2005 am Qinghai-See (nördliches Zentralchina) statt (WHO 2006b). Es waren in hohem Maße Streifengänse betroffen, die aus dem HPAI-freien Nordindien eingeflogen waren. Dies und die Schnelligkeit des Sterbens (THOMAS 2005) legen nahe, dass sie vor Ort infiziert wurden. Das Virus entsprach einem zuvor in Südostchina (1.700 km entfernt) nachgewiesenen Typ. Zwischen beiden Gebieten sind aber keine Vogelzugverbindungen bekannt (s.u.).

Im Freiland verschwand das Virus offenbar schnell wieder. Die nächsten Seuchenausbrüche wurden Ende Juli 2005 aus Geflügelbeständen in Westsibirien nachgewiesen, in den folgenden Wochen noch aus anderen russischen Regionen (Tyumen, Omsk, Kurgan und Chelyabinsk) sowie ebenfalls Anfang August im Norden Kasachstans, nahe der Grenze zu Russland. Somit hat das Virus von Hausgeflügel zu Hausgeflügel innerhalb kürzester Zeit über 1.000 km nach Westen zurückgelegt – quer zu den Wanderwegen der Zugvögel, und zu einer Zeit, in der ohnehin noch kein nennenswerter (Wasser-)Vogelzug festzustellen ist. Die WHO (2006b) erwähnt, dass in der Nähe der betroffenen Geflügelbestände „von toten Zugvögeln berichtet wird“. Diese Aussage wirft mehr Fragen auf, als sie beantwortet: Welche Zugvogelarten waren dies? Im Juli/August ist nicht mit nennenswertem Vogelzug zu rechnen (außer Limikolen und Zweigsängern). Wie weit sind diese Vögel an die Hausgeflügelhaltungen herangekommen? Sollen sie das Hausgeflügel infiziert haben? Wenn ja: wie? Da die WHO die These vertritt, Zugvögel können Träger und Überträger von HPAI sein (WHO 2006a, b), kann sich bei der Aussage ein gewisses Misstrauen einstellen, denn sie impliziert einen Transport durch Zugvögel. Viel wahrscheinlicher ist aber ein Austrag des Virus aus den Tierhaltungen in die Natur (mit anschließender Infektion von Wildvögeln, z. B. auch Aasfressern).

Ein Krankheitsausbruch im Juli 2005 an einem See in der Mongolei (Kovsgol Provinz, 127 tote Vögel bei ca. 6.500 anwesenden) betraf vor allem mausernde, weitgehend immobile Vögel, die sich bereits länger im Gebiet aufhielten. Dieser Umstand macht eine Zugvogelverbreitung recht unwahrscheinlich (BIRDLIFE 2006). THOMAS (2005) weist darauf hin, dass die Mongolei das meiste

Geflügel aus China und Russland importiert. Wie immer im Freiland war auch dieser Krankheitsausbruch räumlich und zeitlich eng begrenzt, und die Seuche verschwand schnell wieder.

Mitte Oktober 2005 trat H5N1 praktisch gleichzeitig in Geflügelhaltungen in der Türkei und Rumänien auf. Aus dem Rahmen fällt eine Meldung von erkrankten Schwänen und Möwen in Kroatien von Ende Oktober, die für lange Zeit der einzige Fall im Freiland blieb. Innerhalb von China wurden von Mitte Oktober bis Ende November 2005 25 Ausbrüche in Geflügelhaltungen in 9 Provinzen verzeichnet, beredtes Zeugnis eines lebhaften inländischen Handels. Über 20 Millionen Vögel wurden getötet. Anfang Dezember gab es den ersten Ausbruch in der Ukraine (Geflügel), und zur Jahreswende meldete die Türkei noch mehr betroffene Geflügelbetriebe, was sich bis Ende Januar 2006 auf 11 der 81 Provinzen ausgedehnt hat, um Anfang Februar auch den angrenzenden Irak zu erfassen.

Erst nachdem diese flächige Verbreitung in den Hausgeflügelpopulationen der Türkei bis hinein nach Rumänien und in die Ukraine erreicht wurde, und lange nach Abschluss der Vogelzugaktivitäten, schwappte das Virus fast zeitgleich im Februar auf Wildvögel (vor allem Schwäne) in Bulgarien, Griechenland, Italien, Slowenien, Iran, Österreich und Deutschland über (alle Angaben WHO 2006b, mit Ergänzungen durch BSKW 2006).

Auch für das Auftreten der Seuche auf Rügen und am Bodensee gibt es keinen schlüssigen, mit Vogelzug erklärbaren Lösungsansatz. Die Vorstellung, das Virus sei von Zentral-China im Mai 2005 mit irgendwelchen Zugvögeln in die Brutgebiete in der arktischen Tundra transportiert worden, dann von dort mit Singschwänen über das Baltikum im Januar 2006 nach Rügen, um (nach 8-9 Monaten) zu einem Ausbruch zu führen, hat keinerlei der Realität entlehnbare Grundlage. Auch die alternativ genannten Höckerschwäne scheinen als Vektoren für den Ausbruch auf Rügen nicht plausibel. Es ist nicht bekannt, dass Höckerschwäne aus Südost-Europa bei Kälte nach Nordnordwest ausweichen. Auch Schwäne aus der Ukraine würden im Extremfall wohl nicht 1.000 km nach Nordwesten abwandern, sondern eher die wintermildereren Schwarzmeergebiete oder sogar die Mittelmeerregion aufsuchen. Für das Auftreten in einer französischen Putenfarm

im Februar 2006 können Wildvögel als Verursacher recht sicher ausgeschlossen werden: Haustiere, Ausrüstungsgegenstände oder Menschen werden als potenzielle Einträger in den Bestand angenommen (REUTERS 2006).

2. Es ist nicht wahrscheinlich, dass ein infizierter Vogel noch weite Strecken fliegen kann; die meisten sterbenden Vögel verbleiben an Ort und Stelle. Die Inkubationszeit von Influenza-A-Viren beträgt einige Stunden bis maximal 4 Tage, danach wird das Virus auch ausgeschieden (Süss 1987). Die Krankheitsdauer der (klassischen) Vogelgrippe wird mit 1-5 Tagen angegeben. Somit verbleiben einem infizierten Vogel 1-9 Tage (in denen er auch fliegen kann), um die Erreger weiter zu tragen (zu längeren Ausscheidungszeiten bei Laborvögeln siehe unten). Nach WHO (2006a) sterben bei vielen Krankheitsausbrüchen bis zu 100 % der Vögel innerhalb von 48 Stunden! Und in der Tat sind Krankheitsausbrüche im Freiland in der Regel eine kurze und ggf. heftige Erscheinung, die maximal wenige Wochen anhält. Bei den räumlich gut überschaubaren Ausbrüchen in Hongkonger Parkanlagen sind die meisten Vögel innerhalb weniger Tage (bis maximal ca. 3 Wochen) gestorben (Martin Williams per E-Mail). Die Ausbreitungsareale der mutmaßlichen Seuchenherde in Deutschland (Rügen, Bodensee) reichten maximal ein paar 100 km, und führten nicht zu weiteren Ausbrüchen sondern endeten mit dem Tod der Vögel. Es scheint ferner so zu sein, dass sich ein gewisser Teil der anwesenden Vögel nicht infiziert (in Rügen z.B. die allermeisten; nur rund 0,5% der anwesenden Schwäne starb an dem Virus). Möglicherweise überlebt auch ein Teil der infizierten Vögel die Virusinfektion. CHEN et al. (2006) fanden am Poyangsee (SO-China) bei 1.092 untersuchten Wildenten 34 (3,1 %) mit Antikörpern gegen Vogelgrippeviren im Blutserum. Ob dieser Prozentsatz dem Untersuchungsgebiet mit endemischer Geflügelpest geschuldet ist, müssen künftige Untersuchungen an anderen Orten zeigen.

3. Es sind bei den Ausbrüchen im Freiland keine radialen Ausbreitungszonen um die Seuchenherde entstanden. Sollten Zugvögel tatsächlich HPAI in relevanter Menge transportieren und

weitergeben, wären um Krankheitsausbrüche im Freiland in Abflugrichtung der Vögel weitere Krankheitsausbrüche zu erwarten. Diese gibt es jedoch nicht. Vögel, die möglicherweise von Rügen noch in die weitere Umgebung verstrichen sind, haben an keinem anderen Ort zu einem Massensterben geführt. Das gleiche trifft offenbar auch für den Bereich Bodensee zu (mit Nachweisen verendeter infizierter Vögel in Abzugrichtung N bis NE in Bayern).

4. Es gibt bisher keine Erkenntnis über eine Wildvogelart, auf die H5N1-HPAI-Viren nicht hoch pathogen wirken, und die damit das Virus über längere Zeiträume und Distanzen transportieren kann. Voraussetzung für die Annahme, die Geflügelpest würde über Wildvögel etappenweise von Asien nach Europa eingewandert sein, wäre eine Vogelart, auf die das Virus nicht hoch pathogen wirkt. Im Labor waren hier Untersuchungen an domestizierten Stockenten erfolgreich (s.u.), doch wurde im Freiland eine solche Vogelart bisher nicht gefunden. Selbst wenn man eine solche Vogelart (Stockente?) jetzt finden würde, wäre ihre Rolle bei der Verbreitung der Geflügelpest allein schon aus den Gründen in Pkt. 3, 6, 7 und 8 stark anzuzweifeln. Für Asien wurden bereits die Arten Streifengans, Rostgans, Spießente, Knäkenste, Tafelente und Feldsperling genannt, sogar ein Meeresvogel wurde für einige Zeit beschuldigt, doch hat sich keine dieser Annahmen bewahrheitet. Nach wie vor existiert die „Kaskadenente“ (Johan Mooij) oder der „Zahnfeenvogel“ (WILLIAMS & MOORES 2006) nur in der Fiktion.

5. Es gibt bisher keine Erkenntnis darüber, dass das Virus sich im Freiland über einen langen Zeitraum halten kann. Das Virus ist im Freiland offenbar nicht sehr lange lebensfähig. Bei niedrigen Temperaturen (4°C) können sich HPAI H5N1-Viren in Vogelkot mindestens 35 Tage halten, bei hohen Temperaturen (37°C) bis zu 6 Tagen (WHO 2006a). Allerdings gibt das BfR (2006) unter Bezug auf die WHO eine Haltbarkeit in kaltem Dung von 3 Monaten an, ohne allerdings den Subtyp zu nennen, auf den sich dieser Wert bezieht. In gefrorenem Zustand ist eine längere Haltbarkeit anzunehmen (vgl. die

Einschleppung des Virus über infiziertes tiefgefrorenes Entenfleisch nach Japan und Südkorea, TUMPEY et al. 2002). Sollte das Überdauern des Virus im Gelände jedoch für die Verbreitung von Wildvögeln relevant sein, dürften die Krankheitsausbrüche im Freiland nicht – wie bisher erfolgt – räumlich und zeitlich so eingegrenzt stattgefunden haben. Es hat bisher bei allen Ausbrüchen im Freiland keine Folgeausbrüche nach einigen Wochen oder Monaten gegeben, die zu erwarten wären, wenn sich das Virus im Gelände halten würde. Fragen wirft hier das aktuelle Geschehen in Deutschland auf, mit Todesfällen unter Wildvögeln noch Ende April oder Mai (s.u.).

6. Es werden weltweit (so gut wie) keine gesunden Wildvögel mit HPAI gefunden. Wenn Wildvögel für die Ausbreitung der Geflügelpest eine Rolle spielen würden, müsste man HPAI-Viren auch in gesunden Vögeln nachweisen. Da das Virus über den Darm ausgeschieden wird, sind Kotuntersuchungen und Kloakenabstriche, aber auch Rachenabstriche praktikable Untersuchungsmethoden. Weltweit sind mittlerweile weit über 100.000 Proben von Wildvögeln untersucht worden. Bis auf 6 Enten in Südostchina im Januar/März 2005 (hier ist eine gerade erfolgte Infektion anzunehmen, siehe unten) gibt es jedoch keine Nachweise. Allein in Hongkong – unweit der Gebiete in Südchina, in denen die Geflügelpest in den Tierhaltungen verbreitet ist – sind 16.000 lebende Vögel ohne Befund beprobt worden. Aktuelle Beprobungen von 3.500 Vögel in Tschad, Mali, Äthiopien und Marokko wiesen ebenfalls keine H5N1-Viren nach (IISD 2006). Schon aus diesen Zahlen ergibt sich, dass HPAI offenbar nicht in Zugvogelpopulationen vorkommt. Kou et al. (2005) fanden in Feldsperlingen H5N1-Viren, die im Versuch zwar tödlich auf Hühner, nicht jedoch auf Enten wirkten. Als Standvögel können Feldsperlinge allerdings keine Rolle in der Fernverbreitung spielen.

7. In den Ländern mit massivem Durchzug und Überwinterung asiatischer Wasservögel sind im letzten Winter keine wesentlichen Krankheitsausbrüche im Freiland aufgetreten. Wenn Zugvögel H5N1-HPAI bis nach Europa transportiert hätten, hätten im vergangenen Winterhalbjahr

in den Überwinterungsgebieten der asiatischen Wasservögel viele Ausbrüche festgestellt werden müssen. Denn dort ziehen die Vögel aus den Befallsgebieten tatsächlich hin. Dieses ist jedoch nicht erfolgt. Trotz vieler Millionen Wasservögel gab es keine wesentlichen Krankheitsausbrüche in den Gebieten zwischen Kaspischem Meer und Japan, und dies, obwohl es in vielen Gebieten Ansammlungen von vielen Tausenden Wasservögeln gibt. Diese Aussage schließt die Einzugsgebiete der durch Qinghai ziehenden Vögel ein. Bereits FIEDLER et al. (2005) erwähnen die mangelnde Übereinstimmung von Vogelzugwegen und Auftreten der Geflügelpest in Asien. Sie hatten ferner darauf hingewiesen, dass das Risiko der Einschleppung aus dem westlichen Asien nach Mitteleuropa dann als gering bis sehr gering einzuschätzen ist, wenn in Indien in diesem Winter keine Nachweise der Seuche gelingen. Denn dort überwintern viele der durch Qinghai ziehenden bzw. dort brütenden Vögel.

8. Die Geflügelpest macht häufig vor Landesgrenzen halt. Eine Verbreitung der Seuche durch Zugvögel würde ein Auftreten der Geflügelpest entsprechend der geografischen Verteilung der Rastgebiete erwarten lassen. Tatsächlich gibt es im Auftreten der Seuche enorme Unterschiede zwischen benachbarten Ländern. Offenbar wirken sich hier unterschiedliche Importbestimmungen und Kontrollen des landeseigenen Geflügelbestandes, aber auch Verschiedenheiten im landesinternen Transport stark aus. So gibt es die Geflügelpest z.B. kaum oder gar nicht in Japan, Südkorea, Malaysia, Philippinen, Neuseeland oder Australien, obschon Millionen von Zugvögeln auch aus Seuchengebieten dorthin ziehen. In China und Thailand hingegen ist die HPAI in den Geflügelhaltungen weit verbreitet. Laos, das Geflügelimporte aus Thailand unterbunden hat, ist seitdem weitgehend von der Geflügelpest verschont geblieben (GRAIN 2006).

9. Wildvögel sind der natürlichen Selektion ausgesetzt. Dieser Mechanismus führt in der Regel zur Auslese geschwächter/geschädigter Individuen. Diese sind häufig der Belastung durch Nahrungserwerb, Feindvermeidung, Ortswechsel usw. nicht mehr gewachsen. Gerade Zugvö-

gel sind besonderem physischen und physiologischen Stress ausgesetzt. So ist anzunehmen, dass mit einem hoch pathogenen Virus erkrankte Wildvögel nur eine relativ geringe Chance haben, sich über mehrere Tage mit diesem auseinander zu setzen. Je nach Lebenssituation ist ein rascher Tod relativ wahrscheinlich. Dies ist ein elementarer Unterschied zu unter Laborbedingungen gehaltenen Vögeln. Hohe Mortalität verhindert in der Regel die Weitergabe eines Erregers innerhalb der Population.

Daneben ist folgendes zu bedenken: Selbst wenn Wildvögel nach einer erfolgten Infektion das Virus transportieren sollten, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, dass sie Hausgeflügel infizieren. Denn die Rastgebiete von Wildvögeln sind zumindest in Mitteleuropa deutlich von den Aufenthaltsgebieten von Hühnern oder Puten getrennt. Nur dort, wo Hausgeflügel sich in der freien Landschaft bewegen kann, wäre eine Infektion durch Wildvögel denkbar. Der „normale“ Infektionsweg dürfte jedoch immer vom Hausgeflügel zum Wildvogel sein (s. u.). Im übrigen ist weltweit bisher kein Fall bekannt geworden, dass ein Mensch durch Wildvögel mit HPAI infiziert wurde.

4 Erkenntnisse der umfangreichen Studien in Asien

Nach Wertung dieser Umstände stellt sich die Frage, worauf sich die Verfechter der Zugvogel-These berufen. Die einzige Untersuchung zu Vögeln im Freiland, die hierfür als Unterstützung herangezogen werden kann, ist die von CHEN et al. (2006). Es lohnt sich, diese Veröffentlichung genauer anzusehen (grau hinterlegt):

- 13.115 Kotproben von Zugvögeln (inclusive 4.674 Enten) wurden zwischen 2002 und 2005 in Hongkong (n = 6.005) und Poyang (n = 5.358) gesammelt. Dabei wurden insgesamt 44 Influenza-A-Viren sechs verschiedener Subtypen gefunden (0,34 %), nur 6 Proben hiervon der hoch pathogenen „Asia-Variante“. Letztere wurden nur in Poyang festgestellt.
- Die 6 Proben mit HPAI wurden am Poyang-See (Südost-China) bei 2 Probenahmen im Januar und März 2005 von gesund erschein-

nenden Enten kurz vor ihrem Abzug („apparently healthy migratory ducks [...] just before their migration north“) isoliert. Dies stellt 0,1 % der dort beprobten Vögel dar.

- Das Überleben dieser Vögel wird damit erklärt, dass sie sich vielleicht erst mit einem harmlosen H5-Virus infiziert, gegen diesen Antikörper gebildet haben, und dadurch möglicherweise besser gegen die hoch pathogene Variante geschützt waren.
- Die Vögel von Poyang mögen sich bei Hausgeflügel in den Überwinterungsgebieten in Süd-China infiziert haben.
- Es wurden in Poyang zwei verschiedene Genotypen des Virus gefunden („Z“ und „V“).
- Die meisten von versuchsweise mit diesen Viren infizierten (Labor-)Enten überlebten (Gänse starben) und schieden das Virus bis zu 7 Tagen auch aus. Hieraus wird geschlossen, dass die Möglichkeit besteht, dass ziehende Enten das Virus beherbergen und weit verbreiten können.

Anmerkungen:

- In Poyang wurden bei den 6 Vögeln im Freiland 2 verschiedene Genotypen von H5N1 gefunden. Welche Entenart war infiziert, oder waren es mehrere? Sollte das Virus innerhalb der Vogelpopulation weitergegeben werden, wäre von einem identischen Virentyp bei den einzelnen Vogelindividuen auszugehen. Dieser Umstand weist eher auf eine kurz vorher erfolgte Infektion durch aus verschiedenen Quellen ausgebrachte Viren hin. Nach Johan Mooij (per E-Mail) ist der in der Trockenzeit stark austrocknende Poyang-See ein wichtiges Reisanbaugebiet, in dem auch mehrere Geflügelfarmen liegen, in denen zu der Zeit H5N1-Ausbrüche verzeichnet wurden.
- Unter 6.005 Proben in Hongkong wurde nicht eine einzige mit HPAI gefunden, obwohl dort Zugvögel überwintern, die durch verschiedene betroffene Gebiete in Ostasien ziehen. Das zeigt, dass Zugvögel nicht als maßgebliche Vektoren fungieren können. Zusammen mit den in Poyang isolierten Proben waren also weniger als 0,05 % der Vögel Träger von HPAI. Und diese wurden vermutlich kurz vorher infiziert.

- Die Ähnlichkeit von Gensegmenten der im Januar und März in Poyang gefundenen und der beim Krankheitsausbruch in Qinghai (nördliches Zentral-China, Mai 2005) isolierten Viren weist deutlich darauf hin, dass die Enten das Virus über große Distanzen transportieren können (ca. 1.700 km).

Anmerkung:

- Poyang ist Überwinterungsplatz für Vögel aus Nordostasien und der vorwiegend östlichen Mongolei. Zugbewegungen zwischen Poyang und Qinghai sind nicht bekannt (Martin Williams per e-mail). Brutvögel des Qinghai-Gebietes überwintern vorwiegend in Nordindien (z.B. BIRDLIFE 2006). Somit spricht auch nichts dafür, dass das Virus von Januar/März 2005 bis Mai 2005 durch Zugvögel von Poyang nach Qinghai gebracht wurde. Ein Krankheitsausbruch in den mutmaßlichen Durchzugs- und Brutgebieten der 6 Enten (also nördlich von Poyang) ist nicht bekannt geworden. Und niemand weiß, ob die Vögel noch lange gelebt haben.
- Ferner wurden in Süd-China seit 2004 51.121 Proben von gesund erscheinendem Geflügel (auf Märkten) genommen. 3.051 (6,0 %) wurden mit Influenza-Viren gefunden, darunter 512 (1,0 %) mit hoch pathogenen H5N1.
- Bei 69 in China und 52 in Indonesien, Malaysia und Vietnam sequenzierten Viren wurden regional unterschiedliche Varianten gefunden („regionally distinct sublineages“), die die langfristige Endemie in diesen Regionen belegen. Wesentlicher Mechanismus hierfür ist die Übertragung durch Geflügel.
- Eines der in Vietnam im Mai 2005 isolierten Viren war verschieden von den vorher (aber nach 2003) in Vietnam und Thailand gefundenen, aber identisch mit den in der chinesischen Provinz Guangxi im Mai 2005 gefundenen. Hieraus wird ein Transport durch Geflügel geschlossen.
- Die Vielfalt der Genotypen des Virus in einigen südchinesischen Provinzen spiegelt die Transportwege von Geflügel wider.
- Es wird geschlossen, dass der beste Weg um die Seuche zu bekämpfen darin liegt,

Maßnahmen an der Quelle anzusetzen, also an den Geflügelbeständen. Frühe Erkennung und umfassendes Schlachten der betroffenen Tiere war in Süd-Korea, Japan und Hongkong erfolgreich.

Anmerkung:

- Die Ausbildung von Endemismen spricht gegen die These der Verbreitung von H5N1 durch Zugvögel. Denn wären Zugvögel an der Verbreitung beteiligt, würden sie durch Austausch der Viren regionalspezifische Ausprägungen verhindern. Umgekehrt scheint sich auch innerhalb der Wildvogelpopulation kein endemischer Virentyp ausgebildet zu haben, wenn bei den bisher 6 gefundenen Wildvögeln bereits 2 Genotypen des Virus beteiligt waren. Die verschiedenen regionalen Varianten („sublineages“) in Südchina werden als Nachweis für einen anhaltenden Endemismus gesehen. Es ist auch wenig plausibel, dass neue Regionalvarianten durch Zugvögel induziert werden. Dieses scheinen die Autoren selbst erkannt zu haben, da sie die Vielfalt der in den Tierhaltungen vorgefundenen Genotypen und Varianten als Ergebnis der Transporte von Geflügel zwischen den Provinzen ansehen. Bemerkenswert ist die hohe Durchseuchung des Hausgeflügelbestandes. Für Thailand wird die Erhaltung und Verbreitung des Virus auch durch frei weidende Hausenten angenommen (GILBERT et al. 2006).

Die Arbeit von CHEN et al. (2006) wird als Beleg für die Ausbreitungsmöglichkeit des Virus im Freiland durch Wildvögel gewertet. In der Tat verstärkt sie aber die Zweifel an dieser These.

Zwei weitere Untersuchungen beinhalten Aussagen zur Übertragungsfähigkeit der HPAI durch Stockenten (HULSE-POST et al. 2005, STURM-RAMIREZ et al. 2005). Diese sind jedoch im Labor durchgeführt worden, was mit Freilandbedingungen nicht vergleichbar ist (s.o.). Auch der dort festgestellte Extremwert der Ausscheidung des Virus (bis zum 17. Tag nach Infektion) ist unter Laborbedingungen entstanden und wird von den Autoren damit erklärt, dass die Enten mit einem Gemisch an Viren infiziert wurden. Während sich der Organismus zunächst mit dem häufigsten Vi-

rus auseinandersetzt, kann ein anderer Virustyp nach Tagen die Oberhand gewinnen und so zu einem verzögerten Infektionsverlauf führen.

Die ebenfalls bisweilen angesprochene Arbeit von KOU et al. (2005) weist verschiedene H5N1-Viren in Feldsperlingen nach. Diese sind in Südchina Standvögel und können daher kaum in die Übertragungswege eingreifen.

5 Welche Vektoren von HPAI gibt es oder sind denkbar?

Wenn man davon ausgeht, dass Zugvögel als Vektoren von HPAI extrem unwahrscheinlich sind, stellt sich natürlich die Frage, wie sich das Virus von 2005 bis 2006 so sprunghaft bis nach Europa ausbreiten konnte. Nachweise hierfür sind mir nicht bekannt. Um weitere Nachforschungen anzuregen werden nachfolgend die bisher bekannten und weitere potenziell mögliche Vektoren aufgeführt:

5.1 Handel mit Geflügel

Unbestritten ist der Handel mit Geflügel selbst ein wichtiger Ausbreitungsvektor innerhalb Asiens (z.B. CHEN et al. 2006, GRAIN 2006, WHO 2006a). Hierbei darf man allerdings nicht nur an ausgewachsene Hühner, Puten oder Enten denken. Weit verbreitet ist offenbar der Handel mit Bruteiern, die auch gekühlt über größere Entfernung transportiert werden. In diesen Eiern können sich Vogelgrippeviren gut halten (FAO, zit. in GRAIN 2006). Auch Eintagsküken stellen ein wichtiges Handelsgut zwischen Geflügelbetrieben dar, ebenfalls über Landesgrenzen hinweg.

Daneben gibt es einen illegalen Handel mit gefrorenem Geflügel aus China auch in die Länder der EG, wie verschiedene Aufgriffe von Zollbehörden in jüngster Zeit belegen. So sind am 7. Juni 2005 von Zöllnern in Slowenien auf einem Frachtschiff aus China als „gefrorene Kartoffeln“ deklarierte gefrorene Hühner entdeckt worden. Adressat war eine Handelsfirma in Budapest, deren Eigner Chinesen sind (WOLF 2006). Ende 2005 sind vermutlich mehrere 100 Tonnen Geflügelfleisch aus China nach Großbritannien eingeschmuggelt worden (WESS 2006). Im Januar 2006 wurden 55 Tonnen Geflügelfleisch aus China in Belgien beschlagnahmt (ANONYMUS 2006), im Februar 2006 21 Tonnen in Südspanien (BIRDLIFE

2006). Niemand kann bis jetzt abschätzen, wie hoch hier die Dunkelziffer ist, da sich die Kontrollen nach Aussagen des Zolls im Promillebereich bewegen. Auch in gefrorenem Geflügel kann sich das Virus über längere Zeit halten (TUMPEY et al. 2002).

Man muss übrigens nicht unbedingt nur an Importe aus China denken, auch aus anderen Ländern mit Geflügelpest in ihren Massentierhaltungen – wie z.B. der Türkei – kann die Seuche eingeschleppt werden. Die zweitgrößte Fabrik Europas zur Vermarktung angebrüteter Eier liegt in der Türkei. Sie produziert über 100 Millionen Bruteier, von denen ein erheblicher Teil in den Export nach Osteuropa geht. Rumänien und die Ukraine importieren erhebliche Mengen von Geflügel (Zahlen aus 2004: Rumänien 16 Mio. Stück, Ukraine 12 Mio.). Allein dieses wären Erklärungsansätze für die Ausbreitung der Seuche nach Südost- und Osteuropa.

5.2 Handel mit Produkten aus der Geflügelindustrie

Daneben gibt es auch andere Produkte der Geflügelindustrie, mit denen das Virus weit verbreitet werden kann. So werden Geflügelkot sowie gemahlene sonstige organische Abfälle aus der Geflügelhaltung und -schlachtung zur Fütterung in Fischfarmen bzw. zur Aufdüngung von Fischteichen verwendet (FAO 2001). Dem schon erwähnten Massentod der Streifengänse in Qinghai ist vorausgegangen, dass mit Unterstützung der FAO Fischteiche angelegt worden sind, die intensiv mit Geflügelkot gedüngt wurden. Ausführliche Informationen zur Verwendung von Vogelkot in Fischteichen siehe im DocMARTIN-FORUM „fishponds“ und FEARE (2006).

Handel mit Geflügelkot findet auch aus Asien heraus und offensichtlich bis nach Europa hinein statt. So findet sich im Internet die (von mir nicht überprüfte) Aussage über intensive Importe von Dünger aus Geflügelprodukten aus China zur Verwendung in Fischteichen in Serbien (DocMARTIN-FORUM „fishponds“). Auch hier muss man eigentlich nicht so weit nach Osten blicken: In der Türkei existiert in Afyon eine Fabrik zur Produktion von organischem Dünger aus Hühnermist, die eine Kapazität von 300 Tonnen täglich hat und damit die größte in Europa ist (T. E. A.

2004). Zumindest für Südosteuropa könnte dies eine Relevanz haben. Als Hauptimporteure des Wirtschaftsbereiches „Tier- und Meeresprodukte“ aus der Türkei werden die Länder Italien, Deutschland, Frankreich, Griechenland und Japan genannt (T. E. A. 2004). Wie lange braucht ein LKW von der Türkei nach Mitteleuropa? In der kalten Jahreszeit ist die Fahrzeit wesentlich kürzer als H5N1-Viren lebensfähig sind. Werden LKW nach dem Transport von Geflügel oder Geflügelprodukten desinfiziert? Wird Dünger aus der Türkei (oder anderen Ländern mit Geflügelpest in den Geflügelhaltungen) nach Mitteleuropa importiert? Diese möglichen Vektoren sollten nicht von vornherein ausgeklammert werden.

Zur Düngung werden auch Abfälle aus Schlachthäusern verwendet. Aber nicht nur das: Schlachthausabfälle und sonstige organische Abfälle der Massengeflügelhaltung (einschließlich Kadaver) werden zu Futtermitteln verarbeitet – wiederum auch für Geflügel (GRAIN 2006). Die Geflügelindustrie entsorgt sich ihrer Abfälle durch den Verkauf derselben. Parallelen zum BSE-Skandal sind auffällig. Das Virus ist wochenlang im Kot und anderem organischen Material überlebensfähig (Aussage FAO, zit. nach GRAIN 2006, unter günstigen Bedingungen 30-35 Tage).

Futter aus Geflügelabfällen ist für Mitteleuropa wohl ein unwahrscheinlicher Übertragungsweg, wird aber z.B. von den russischen Behörden für einen Ausbruch in einer Farm in Kurgan als möglicher Ansteckungsweg gesehen, bei dem 460.000 Vögel getötet wurden (GRAIN 2006). Die Erfahrungen aus dem BSE- und aus dem „Gammelfleisch“-Skandal sollten aber auch für Mitteleuropa Misstrauen entstehen lassen.

Immerhin hat das Bundesland Niedersachsen Anfang März die Einfuhr von Dünger aus Hühnerkot aus den Niederlanden verboten, weil dort die Geflügelbestände geimpft werden. Somit würden die Tiere dort nicht erkranken (das Auftreten von HPAI also nicht bemerkt), könnten aber den Erreger ausscheiden.

Bei diesen ganzen Überlegungen ist die hohe Pathogenität des Virus zu berücksichtigen: Das BfR (2006) nennt in seinem Bericht, dass 1g kontaminierter Stalldung genügend Viren enthält, um theoretisch 1 Million Vögel infizieren zu können.

5.3 Ausbau der Handelswege

Wie bereits unter Pkt. 3 Nr. 1 ausgeführt, lässt sich die Westausbreitung der Geflügelpest seit 2005 gut mit den Handelswegen innerhalb Asiens und auch nach Europa erklären. Hierbei ist nicht nur an Geflügel- und Geflügelprodukte zu denken, sondern nach WHO (2006a) spielen auch Transportgefäße (z.B. Geflügelkäfige), nicht desinfizierte LKW, Kleidung usw. eine wichtige Rolle. Mehrfach wurde auf die räumlichen Parallelen zwischen dem Trassenverlauf der Transsibirischen Eisenbahn und der Ausbreitung der Seuche verwiesen. Aber es sind auch ausreichend ost-west-verlaufende Straßenverbindungen vorhanden. Die Korrelation zwischen dem Ausbreitungsgeschehen und möglichen Transportwegen innerhalb der Türkei zeigt das

Abbildung 2:

Möglicher Infektionsweg aus der Geflügelhaltung heraus in die Wildvogelbestände trotz Eingitterung; Hausgänse am Vogelschutzgebiet Mai Po/Hongkong, 9.2.2006. *Possible way of infection from poultry to wild birds: Domestic Geese near Mai Po Nature Reserve, Hong Kong, 9/2/2006.*

Foto: K. Steiof.



DOCMARTIN-FORUM „Turkey outbreaks“. Schon der erste größere Ausbruch im Freiland im Mai 2005 in Qinghai, der nicht auf Zugvögel zurückgeführt werden kann (s.o.), kann mit den Handelswegen (aus Ost und Südost kommend) erklärt werden. Ferner war in dem Gebiet mit Unterstützung der FAO eine Fischfarm errichtet worden (GRAIN 2006).

Möglicherweise liegt in diesem Punkt sogar der Schlüssel für die plötzliche Westausbreitung der „Asia-Variante“ von H5N1. Nachdem das Virus mindestens acht Jahre lang weitgehend auf Südostasien und (Süd-)China beschränkt war, wurde eventuell 2005 ein neuer Handelsweg beschritten, eine neue Handelsmethode eingeführt oder eine sonstige bisher bestehende Barriere überschritten. Erst einmal die Grenzen des „Kernlandes“ verlassen, waren die Handelswege über Russland, Kasachstan und der Türkei nach Europa offen. Dies ist nur eine Spekulation, lohnt wahrscheinlich aber eine entsprechende Recherche.

Bezeichnenderweise wird gerade der Umstand, dass die in Europa festgestellten Viren vom Typus her sehr stark dem „Qinghai-Typ“ entsprechen, als argumentative Unterstützung für die Übertragung durch Wildvögel herangezogen. Das gleiche Ergebnis wäre aber zu erwarten, wenn der Handel das Virus nach Westen transportiert hätte.

5.4 Handel mit Wildvögeln

Dieser Vektor ist schon länger bekannt. Wildvögel kommen auf den Märkten oder in sonstigen Handelsbereichen mit Viren aus der Geflügelhaltung in Kontakt. Im Zielland können sie dann an der Seuche sterben. Es mag bezeichnend sein, dass die ersten H5N1-Fälle in Europa (geschmuggelte Haubenadler *Spizaetus cirrhatus* in Belgien und ein Papagei in England) an den jeweiligen Flughäfen auftraten. Weitere Beispiele der letzten Jahre waren ein Flamingo in Kuwait oder Falken in Saudi-Arabien (BIRDS KOREA 2006, WHO 2006b).

5.5 Entsorgungs- und Transportwege auf Geflügelfarmen, Bekanntmachung der Seuche

Selbstverständlich völlig spekulativ, aber in der Realität vermutlich weit verbreitet ist die Entsorgung toter Vögel sowie das Verbringen von Abwässern und sonstiger (organischer) Abfälle

in die Umgebung, sofern diese nicht als Dünger oder Tierfutter vermarktet werden. Hiervon zeugen die immer wieder in der Nähe von Farmen mit HPAI-Ausbrüchen gefundenen toten infizierten Aasfresser (v.a. Krähen; BIRDS KOREA 2006). Dies mag zu Beginn eines Krankheitsausbruches „unbeabsichtigt“ erfolgen, da es eine gewisse Mortalität in Geflügelbeständen immer gibt. Aber es sind auch handfeste wirtschaftliche Interessen vorhanden, die vorsätzliches „Beseitigen“ von mit HPAI belastetem Material möglich erscheinen lassen (vgl. auch GRAIN 2006). Letztlich ist es wie überall von der Kontrolldichte der Behörden abhängig, inwieweit die illegale Abfallentsorgung gängige Praxis ist oder die Ausnahme bleibt. Man kann annehmen, dass in vielen Ländern über diesen Weg Freisetzungen des Virus nicht selten sind. Wildvögel sind hierbei die Opfer, nicht die Überträger der Geflügelpest.

Ferner ist zu bedenken, dass in einigen Ländern nach den ersten Krankheitsanzeichen die Bestände notgeschlachtet und schnellstens vermarktet wurden, um den betrieblichen Schaden so gering wie möglich zu halten (z.B. GRAIN 2006). Zwischen Ausbruch und offizieller Feststellung der Geflügelpest können somit viele Wochen vergehen.

In diesem Zusammenhang ist auch für Mittel- und Westeuropa zu hinterfragen, ob die offizielle Meldung eines Geflügelpestfalles für einen Betrieb nicht zum Teil erheblich nach der Einschleppung des Virus erfolgen kann. So ist es denkbar, dass eine Anlieferung des Virus mit Tierfutter oder anderen Produkten durch Lagerung außerhalb des eigentlichen Käfigtraktes nicht bemerkt wird. Denn im Betrieb fällt die Geflügelpest erst durch das Sterben der Tiere auf. Es kann aber bereits längere Zeit vorher von der Farm zu Austrägen des Virus in die Umgebung kommen. Dieser Aspekt ist deshalb so relevant, weil ein Sterben von Wildvögeln im direkten Umfeld einer Farm als Beleg für die Einschleppung durch Wildvögel gewertet wird. Selbst wenn diese Wildvögel zeitlich vor dem Sterben von Hühnern oder Puten auffallen, kann es immer noch sein, dass sie von der Farm aus infiziert wurden!

6 Gefährdung von wildlebenden Tierarten

Die potenzielle Gefährdung von wildlebenden Vogelarten durch die Geflügelpest ist durch den

Ausbruch am Qinghai-See deutlich geworden, dem 2005 bis zu 10 % der Weltpopulation der Streifengans zum Opfer gefallen sind. Je mehr Wildvögel in (kleine) Reservate zurückgedrängt werden, die zudem noch intensiver menschlicher Nutzung unterliegen, desto größer sind hier die Gefahren. BIRDLIFE (2006) nennt auch die Rothalsgans als potenziell bedrohte Art. Gefährdungspotenziale scheinen auch für Säugetiere zu bestehen: Der Tod von drei zu den Schleickatzen gehörenden, vom Aussterben bedrohten Fleckenrollern in einer Zuchtstation in Vietnam ist ein Hinweis hierauf (BAZ 2006). Bereits im Oktober 2004 starben in Thailändischen Zoos 147 Tiger nach Fütterung mit infizierten Hühnern (WHO 2006b).

7 Zahlreiche offene Fragen, Ausblick

Auffällig ist, dass Höckerschwäne als sehr häufige Opfer unter den Wildvögeln genannt werden. WHO (2006b) zählt von 11.2.06 bis 5.3.06 Neuausbrüche im Freiland bei Schwänen für folgende Länder auf: Bulgarien, Griechenland, Italien, Slowenien, Iran, Österreich, Deutschland, Ungarn, Slowakei, Bosnien-Herzegowina, Georgien, Serbien-Montenegro und Polen (vgl. auch DocMARTIN-FORUM „swans“)! Schwäne sind sicherlich auffällig und werden daher leichter gefunden als andere Vögel. Möglich ist aber auch, dass sie nahrungsökologisch besonders exponiert sind. Dies wäre z.B. für Fischteiche zu untersuchen. Daneben suchen Höckerschwäne auch auf Feldern Nahrung (Stoppelfelder, Rapsfelder usw.), wo sie ebenfalls dem Erreger (durch Dünger eingebracht) ausgesetzt sein könnten.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass von verschiedenen Quellen auf die örtliche Nähe des ersten (und räumlich völlig isolierten) Auftretens in Mitteleuropa auf Rügen und dem seit Jahren an diesen Viren forschenden Friedrich-Löffler-Institut hingewiesen wird. Allerdings hat das FLI klar gestellt, dass der im Institut vorhandene H5N1-Stamm nicht identisch mit dem auf Rügen und Umgebung gefundenen ist.

Neben den angesprochenen gibt es zahlreiche weitere Fragen. So liegen kaum Erkenntnisse darüber vor, ob und wenn ja wie viele Wildvögel eine Infektion mit HPAI durchleben können, ohne

darin zu sterben (möglicherweise 3,1 % Enten in Poyang, s.o.). Hierzu müssten serologische Untersuchungen stattfinden. Doch ist fraglich, ob die festgestellten Antikörper genaue Auskunft über das Virus geben können; wahrscheinlich sind sie nur ein Hinweis auf Vogelgrippe überhaupt. Im Verhältnis zu den anwesenden Vögeln stirbt bei den Ausbrüchen im Freiland nur ein Teil. Fällt es dem Virus schwer, im Freiland in einen Vogelorganismus einzudringen, oder werden die meisten Vögel ohne Auswirkungen zu zeitigen rasch mit dem Virus fertig? Gibt es neben der Tatsache, dass sie häufig in dichten Konzentrationen auftreten und möglichen nahrungsökologischen Aspekten weitere Gründe dafür, dass Wasservögel am meisten von Freilandausbrüchen betroffen sind?

Das Auftreten der „Asia-Variante“ von H5N1 in Deutschland wirft weitere Fragen auf. Wie ist das Virus nach Rügen gelangt? Wie an den Bodensee? Kann hier das Auftreten in einer französischen Putenfarm (mit infizierten Wildvögeln in deren Umland) eine Rolle spielen? Sind die toten Vögel in Bayern auf das Auftreten am Bodensee zurückzuführen? Die Funde in Bayern liegen ± im N-NE-Sektor vom Bodensee aus. Dies kann das Ergebnis des beginnenden Heimzugs Ende Februar/Anfang März sein. Dies könnte sogar für einen infizierten Mäusebussard vom 18.3.2006 in Berlin zutreffen. Bis Mitte März 2006 herrschte verbreitet Frost und der Heimzug setzte sehr spät ein. Noch Ende März waren in Nordostdeutschland die meisten Stillgewässer von einer Eisschicht bedeckt. Trotzdem ist der zeitliche Verlauf des Auftretens in Deutschland kaum zu erklären, da auch den April über immer noch tote Vögel mit HPAI gefunden wurden. Sind die angegebenen Zeiträume für Inkubationszeit und Krankheitsverlauf zu kurz? Überlebt das Virus doch wesentlich länger im Freiland (z.B. im Kot) als bisher angenommen werden konnte? Fanden gar immer wieder Neuausbrüche des Virus in die Landschaft statt, an denen sich die (im April gefundenen) Vögel infiziert hatten? Wie sind Todesfälle bei Arten wie Wanderfalke, Weißstorch und „Eule“ zu erklären? Eine umfangreiche Analyse der in Mitteleuropa registrierten Wildvögel ist dringend erforderlich (vgl. Materialsammlung in FLI 2006b).

Ergänzend: Können wir es auch mit ganz anderen Auftretensmustern von HPAI zu tun haben?

Ist es in allen Fällen die sogenannte „Asia-Variante“, die zu den Todesfällen geführt hat? Oder könnten beispielsweise in Wildvögeln aus LPAI-Viren durch Mutation ständig HPAI-Viren entstehen, an der dann die Individuen sterben (und derzeit auch gefunden und untersucht werden)? Süss (1987) hält die Voraussetzungen hierfür insbesondere bei Enten für gegeben (häufige Mehrfachinfektionen durch verschiedene LPAI-Viren, die zu Rekombinationen führen können). Ist das gar ein normaler Vorgang im Freiland, der in der Regel nur nie festgestellt wird, weil der befallene Vogel stirbt, bevor er das Virus „weiterreichen“ konnte? Kann es eine Rolle spielen, dass manche Vögel offenbar empfindlicher auf HPAI reagieren (z.B. Hühnervögel) und andere weniger empfindlich (z.B. Enten; vgl. HULSE-POST et al. 2005, KOU et al. 2005 und STURM-RAMIREZ et al. 2005). War Vogelgrippe auch bei uns schon früher an Todesfällen von Wildvögeln beteiligt? Und noch viel grundsätzlicher: Sind die in den letzten Monaten aufgesammelten Vögel alle ursächlich an dem Virus gestorben oder gab es andere primäre Todesursachen? Sollte dies der Fall sein: Was ist der Grund hierfür? Ist das Virus im Wandel von HPAI zu LPAI? In evolutivem Sinne wäre es für einen Parasit ja sinnvoll, den Wirt nicht zu töten. Es ist davon auszugehen, dass wir in den kommenden Monaten hierüber mehr erfahren werden.

Die in der Überschrift gestellte Frage lässt sich derzeit verneinen. Zwar können Wildvögel innerhalb der Inkubationszeit das Virus auch über größere Entfernungen transportieren. Aber unter Freilandbedingungen führt dies offenbar nicht zur Übertragung der Geflügelpest (siehe ausführlich Abschnitt 3). Im Ergebnis hat uns die ganze Diskussion über Wildvögel als Ausbreitungsvektor der Geflügelpest bereits viel Zeit gekostet. Sie hat in der Bevölkerung eine völlig irrationale Panik hervorgerufen. Sie hat zu einer negativen Haltung den Wildvögeln gegenüber geführt. Die Maßnahmen gegen den Eintrag der Seuche durch Zugvögel hat die Kleintierhaltung und die tierschutzgerechte Geflügelhaltung in existenzielle Bedrohung gebracht. Es ist ein Zynismus, dass die Massentierhaltung, die für das Entstehen und die Ausbreitung von HPAI vermutlich meist verantwortlich ist, nun noch dadurch profitiert, dass die Konkurrenz beseitigt wird. Und: Erst wenn bei uns

auch Zugvögel als mutmaßliche Hauptvektoren in den Hintergrund treten, werden die Hauptausbreitungswege erforscht, vielleicht auch erkannt und eingedämmt werden können.

Dank. Großer Dank gilt Nial Moores (Birds Korea), der mich im Januar/Februar 2006 auf einer ornithologischen Reise in Süd-Korea über das Auftreten der Geflügelpest in Asien aufklärte, und Martin Williams (Hongkong), der zahlreiche Fragen spontan beantwortete und durch Aufbau eines umfangreichen Forums sehr zur Aufklärung über die Geflügelpest beiträgt. Für die Durchsicht des Manuskriptes und zahlreiche kritische Anmerkungen möchte ich herzlich Johan Mooij (Biologische Station Kreis Wesel und Wetlands-International), Markus Nipkow (NABU), Matthias Werner (Staatliche Vogelschutzstation Frankfurt) und Torsten Wolff (Robert-Koch-Institut) danken. Für Hilfe bei der Abfassung der englischen Zusammenfassung danke ich Margaret Helliwell.

8 Zusammenfassung

Für die Fernverbreitung der Geflügelpest (hoch pathogene Form der Vogelgrippe; HPAI) werden immer wieder Wildvögel (Zugvögel) verantwortlich gemacht. Dies ist insbesondere auch seit dem Auftreten der so genannten „Asia-Variante“ des H5N1-Virus in Deutschland der Fall. Das ist deshalb relevant, weil in der Bevölkerung Ängste vor Wildvögeln erzeugt werden und die Behörden spezifische Maßnahmen gegen den Eintrag durch Wildvögel veranlassen.

Mit Blick auf die Erfahrungen und Bewertungen asiatischer Ornithologen – in Asien tritt dieser Virustyp seit rund 10 Jahren auf – wäre diese einseitige Sichtweise möglicherweise vermeidbar gewesen. Denn bei Betrachtung der Fakten wird deutlich, dass es extrem unwahrscheinlich ist, dass Zugvögel als Fernüberträger der Geflügelpest angesehen werden können. Dies ist aus folgenden Umständen zu schließen:

1. Die sprunghafte Ausbreitung innerhalb Asiens nach Westen und von Asien nach Europa folgte den Handelswegen und nicht irgendwelchen Vogelzuglinien, zumal viele Sprünge außerhalb der Vogelzugzeiten (und von Geflü-

gelhaltung zu Geflügelhaltung) stattgefunden haben. Auch nach Deutschland gibt es keine Korrelationen zum Vogelzug. Gegenteilige Interpretationen von WHO und FLI sind reine Spekulationen, die nicht durch ornithologische Befunde gedeckt sind.

2. Die meisten sterbenden Vögel verenden an Ort und Stelle (der mutmaßlichen Infektion) bzw. fliegen noch maximal ein paar 100 km. Nicht erkrankende, aber infizierte, Vögel können das Virus für ein paar Tage ausscheiden. Dann verschwindet die Seuche im Freiland recht schnell wieder.
3. Bei den Ausbrüchen im Freiland gibt es keine Ausbreitungsfächer der Seuche. Dies wäre aber zu erwarten, wenn Zugvögel das Virus transportieren.
4. Bisher ist keine Zugvogelart bekannt, die das Virus ohne Erkrankung über einen längeren Zeitraum transportieren kann. Entweder stirbt der Vogel oder er überlebt, in beiden Fällen ist das Virus nach ein paar Tagen verschwunden.
5. Das Virus kann sich im Freiland außerhalb des Wirtes nicht sehr lange halten (bei höheren Temperaturen nur wenige Tage, bei Kälte ein paar Wochen).
6. Weltweit wurden praktisch keine gesunden Vögel mit HPAI gefunden (bei mittlerweile weit über 100.000 beprobten Vögeln nur 6 Enten am Poyang-See in Südostchina, von denen man annehmen kann, dass sie sich kurz zuvor infiziert hatten).
7. In den Ländern mit Millionen aus Asien einwandernder Zugvögel sind im letzten Winter praktisch keine Ausbrüche im Freiland festgestellt worden. Wenn aber Zugvögel an der Westausbreitung (quer zu ihrer Hauptzugrichtung) beteiligt sein sollten, hätte es zu Hunderten von Seuchenausbrüchen in den asiatischen Überwinterungsgebieten kommen müssen - da, wo sie tatsächlich hinziehen.
8. Die Geflügelpest macht vor Ländergrenzen halt (z.B. Japan, Süd-Korea, Malaysia, Philippinen, Australien). Ausschlaggebend sind somit

Einfuhrkontrollen und der Umgang mit den Geflügelhaltungen in den einzelnen Staaten, nicht aber Zugvögel, die Staatsgrenzen normalerweise ignorieren.

9. Wildvögel unterliegen der natürlichen Selektion, so dass von HPAI betroffene Individuen keine großen Überlebenschancen haben.

Umfangreiche virologische Studien aus Asien zeigten, dass Laborenten HPAI-Viren ohne Entwicklung von Symptomen überdauern können; sie haben jedoch keine direkte Relevanz für das Freiland.

Auf der Suche nach den tatsächlichen Vektoren der Geflügelpest ist der Blick auf den Handel mit Geflügel- und Geflügelprodukten zu lenken, ggf. auch mit gekäfigten Wildvögeln. So ist seit langem der Handel mit Geflügel selbst bekanntermaßen für die Ausbreitung der Seuche innerhalb von Asien verantwortlich. Übertragungen können hierbei auch durch Transportgefäße, Arbeitshandschuhe und sämtliche Materialien, die mit dem Geflügel in Kontakt gekommen sind, erfolgen. Daneben muss dringend untersucht werden, inwieweit der Handel mit Produkten aus der Geflügelindustrie (Kot, Schlachthausabfällen und sonstigen organischen Resten aus der Massentierhaltung) zu Virentransporten führen kann. Neben hieraus produziertem Tierfutter ist insbesondere an Dünger für Landwirtschaft und Fischteiche zu denken.

Vor diesem Hintergrund wäre für das Auftreten der Geflügelpest im Freiland in Deutschland ein anthropogenes Ausbringen des Virus im Raum Rügen und Raum Bodensee (oder Frankreich) möglich. Die in den Wochen darauf aufgefundenen toten und mit dem Virus infizierten Vögel in Norddeutschland sowie in Bayern könnten dann innerhalb der Inkubationszeit noch ein paar 100 km in Heimzugrichtung weitergefliegen sein, bevor sie verendeten. Allerdings wirft der zeitliche Ablauf des Auftretens toter Vögel bis Ende April zahlreiche Fragen auf. Auch ist es bisher unbekannt, ob die tot gefundenen Virusträger auch ursächlich an der Seuche gestorben sind.

Literatur

- ANONYMUS (2006): 55 Tonnen Geflügelfleisch aus China in Belgien beschlagnahmt. Der Standard (Österreich), 14.1.2006.
- BAZ, Basler Zeitung (2006): H5N1 gibt bedrohten Tierarten den Rest. Meldung, 20.4.06. www.baz.ch/sciencecorner/index.cfm?startpage=1&ObjectID=B625EF6B-1422-0CEF-70BA73FDCDF7CE7.
- BfR, Bundesinstitut für Risikobewertung (2006): Risikoprofil zur Desinfektion von Stränden bei Geflügelpest (Influenza A, H5N1). Bericht vom 6.3.2006.
- BIDDER, J. (2006): H5N1 – Die hausgemachte Seuche. Focus-Online, 20.3.2006. www.focus.msn.de/gesundheit/vogelgrippe/zugvoegel.
- BIRDLIFE (2006): BirdLife Statement on Avian Influenza, 11.4.2006. www.birdlife.org/action/science/species/avian_flu/index.html.
- BIRDS KOREA (2006): Birds Korea and Poultry Flu. Update 10.2.2006. www.birdskorea.org/poultryflu_mainpage.asp
- BSKW, Biologische Station Kreis Wesel (2006): Vogelgrippe und Zugvogel. www.bskw.de/tier/vogelgrippe.htm.
- CHEN, H., G. J. D. SMITH, K. S. LI, J. WANG, X. H. FAN, J. M. RAYNER, D. VIJAYKRISHNA, J. X. ZHANG, L. J. ZHANG, C. T. GUO, C. L. CHEUNG, K. M. XU, L. DUAN, K. HUANG, K. QIN, Y. H. C. LEUNG, W. L. WU, H. R. LU, Y. CHEN, N. S. XIA, T. S. P. NAIPOSSOS, K. Y. YUEN, S. S. HASSAN, S. BAHRI, T. D. NGUYEN, R. G. WEBSTER, J. S. M. PEIRIS & Y. GUAN (2006): Establishment of multiple sublineages of H5N1 influenza virus in Asia: Implications for pandemic control. PNAS 103 (8): 2845-2850. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0511120103.
- DE SWAAF, K. F. (2006): Zugvögel geraten stärker unter Verdacht. Spiegel online, 9.3.2006. www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,405172,00.html.
- DOCMARTIN-FORUM: H5N1 and wild birds forum. www.drmartinwilliams.com/component/option,com_simpleboard/Itemid,137/func,showcat/catid,7/&Itemid=155.
- DOCMARTIN-FORUM: h5n1 in chicken n duck manure inc in fishponds? www.drmartinwilliams.com/component/option,com_simpleboard/Itemid,155/func,view/id,209/.
- DOCMARTIN-FORUM: Turkey outbreaks and highways map n info. www.drmartinwilliams.com/component/option,com_simpleboard/Itemid,155/func,view/id,443/catid,7/.
- DOCMARTIN-FORUM: Dead Swans w H5N1 in west Asia and Europe. www.drmartinwilliams.com/component/option,com_simpleboard/Itemid,137/func,view/id,271/catid,7/.
- EFSA, European Food Safety Authority (2006): Scientific Statement on Migratory birds and their possible role in the spread of highly pathogenic avian influenza. – EFSA-Q-2005-243, 4.4.2006. www.efsa.eu.int/science/ahaw/ahaw_opinions/1438/ahaw_ai_statement_19th_plenmeet1.pdf.
- FAO, Food and Agriculture Organization (2001): Integrated agriculture-aquaculture. FAO Fisheries Technical paper No. 407. www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/y1187e/y1187e00.htm.
- FEARE, C. J. (2006): Fish farming and the risk of spread of avian influenza. www.birdlife.org/action/science/species/avian_flu/pdfs/fish_farming_review.pdf.
- FIEDLER, W., S. BOSCH, A. GLOBIG & F. BAIRLEIN (2005): Hintergrundinformationen zur Vogelgrippe und Hinweise für Vogelkundler. Vogelwarte 43 (4): 249-260.
- FLI, Friedrich-Löffler-Institut (2006a): Antworten auf Fragen zur hoch pathogenen Aviären Influenza. 3.3.2006. www.fli.bund.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/News/av_Influ/FAQ_Av_Influenza.pdf.
- FLI, Friedrich-Löffler-Institut (2006b): Epidemiologisches Bulletin Nr. 32/2006, Lagebericht zur Aviären Influenza. 19.4.2006.
- GRAIN (2006): Fowl play – The poultry industry's central role on the bird flu crisis. February 2006. www.grain.org/go/birdflu oder www.grain.org/briefings/?id=194.
- GILBERT, M., P. CHAITAWESUB, T. PARAKOAMAWONGSA, S. PREMASHITHIRA, T. TIENSIN, W. KALPRAVIDH, H. WAGNER & J. SLINGENBERGH (2006): Free-grazing Ducks and Highly Pathogenic Avian Influenza, Thailand. Emerging Infectious Diseases 12 (2): 227-234. www.cdc.gov/ncidod/EID/vol12no02/pdfs/05-0640.pdf.
- HULSE-POST, D.J., K. M. STURM-RAMIREZ, J. HUMBERD, P. SEILER, E. A. GOVORKOVA, S. KRAUSS, C. SCHOLTISSEK, P. PUTHAVATHANA, C. BURANATHAI, T. D. NGUYEN, H. T. LONG, T. S. P. NAIPOSSOS, H. CHEN, T. M. ELLIS, Y. GUAN, J. S. M. PEIRIS & R. G. WEBSTER (2005): Role of domestic ducks in the propagation and biological evolution of highly pathogenic H5N1 influenza viruses in Asia. – PNAS 102 (30): 10682-10687. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0504662102.
- IISD, International Institute for Sustainable Development (2006): Avian Influenza & Wild birds Bulletin. Summary Report of the Scientific Seminar on Avian Influenza, the Environment and Migratory Birds 10-11 April 2006. www.iisd.ca/ymb/ais/ymbvol123num1e.html.
- KOU, Z., F. M. LEI, J. YU, Z. J. FAN, Z. H. YIN, C. X. JIA, K. J. XIONG, Y. H. SUN, X. W. ZHANG, X. M. WU, X. B. GAO & T. X. LI (2005): New Genotype of Avian Influenza H5N1 Viruses Isolated from Tree Sparrows in China. – Journal of Virology, Dec. 2005: 15460-15466.
- Li, K. S., Y. GUAN, J. WANG, G. J. D. SMITH, K. M. XU, L. DUAN, A. P. RAHARDJO, P. PUTHAVATHANA, C. BURANATHAI, T. D. NGUYEN, A. T. S. ESTOEPANGESTIE, A. CHAISINGH, P. AUWARAKUL, H. T. LONG, N. T. H. HANH, R. J. WEBBY, L. M. POON, C. CHEN, K. F. SHORTRIDGE, K. Y. YUEN, R. G. WEBSTER & J. S. M. PEIRIS (2004): Genesis of a highly pathogenic and potentially pandemic H5N1 influenza virus in eastern Asia. Nature 430: 209-213.
- MEDICAL NEWS TODAY (2006): Bird flu statistics 1959-2003. www.medicalnewstoday.com/printerfriendlynews.php?newsid=6306.
- OLSEN, B., V. J. MUNSTER, A. WALLENSTEN, J. WALDENSTRÖM, A. D. M. E. OSTERHAUS & R. A. M. FOUCHIER (2006): Global Patterns of Influenza A virus in Wild Birds. Science 312: 384-388.
- REICHHOLZ, J. H. (2006): Neue Pest, alte Angst – Essay. Die Welt 7.3.2006. www.welt.de/data/2006/03/07/856037.html?prx=1.
- REUTERS (2006): Hygiene controls needed to combat bird flu – France. Meldung vom 24.3.2006.

- STURM-RAMIREZ, K. M., T. ELLIS, B. BOUSFIELD, L. BISSET, K. DYRTING, J. E. REHG, L. POON, Y. GUAN, M. PEIRIS & R. G. WEBSTER (2004): Reemerging H5N1 Influenza Viruses in Hong Kong in 2002 Are Highly Pathogenic to Ducks. *Journal of Virology* 78, May 2004: 4892-4901.
- STURM-RAMIREZ, K. M., J. J. HULSE-POST, E. A. GOVORKOVA, J. HUMBERD, P. SEILER, P. PUTHAVATHANA, C. BURANANTHAI, T. D. NGUYEN, A. CHAISINGH, H. T. LONG, T. S. P. NAIPOSSOS, H. CHEN, T. M. ELLIS, Y. GUAN, J. S. M. PEIRIS & R. G. WEBSTER (2005): Are Ducks Contributing to the Endemicity of Highly Pathogenic H5N1 Influenza Virus in Asia? *Journal of Virology*, Sept. 2005: 11269-11279.
- SÜSS, J. (1987): *Influenza*. Jena, VEB Gustav Fischer Verlag.
- T. E. A. (Turkish Exporters Assembly) (2004): *Turkishtime*. Oktober/November 2004. www.turkishtime.org/33/en_39.asp.
- THOMAS, R. (2005): Migrant birds: carriers of disease or convenient scapegoats? *World Birdwatch* 27 (4): 13-16.
- TUMPEY, T. M., D. L. SUAREZ, L. E. L. PERKINS, D. A. SENNE, J.-G. LEE, Y.-J. LEE, I.-P. MO, H.-W. SUNG & D. E. SWAYNE (2002): Characterization of a Highly Pathogenic H5N1 Avian Influenza A Virus isolated from Duck Meat. *Journal of Virology* 76: 6344-6355.
- UNEP & CMS, United Nations Environment Programme & Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (2006): *Das UN-Umweltprogramm untersucht die eigentlichen Ursachen der Verbreitung der Vogelgrippe und wirksame Lösungen zu ihrer Eindämmung*. Pressemitteilung 22.2.2006.
- WEBSTER, R. G., M. PEIRIS, H. CHEN & Y. GUAN (2006): H5N1 Outbreaks and Enzootic Influenza. *Emerging Infectious Diseases* 12 (1): 3-8.
- WESS, L. (2006): Die Seuche aus der Hühnerfabrik. *Financial Times Deutschland*, 3.3.2006. www.ftd.de/forschung/53222.html.
- WHO (World Health Organization) (2006a): Avian influenza ("bird flu") – Fact sheet. Februar 2006. www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/index.html.
- WHO (World Health Organization) (2006b): H5N1 avian influenza: timeline. 24.3.2006. www.who.int/csr/disease/avian_influenza/timeline.pdf.
- WILLIAMS, M. & N. MOORES (2006): Notes on a species new to science – the Tooth Fairy Bird. www.drmartinwilliams.com/component/option,com_simpleboard/Itemid,137/func,view/id,512/catid,7/.
- WOLF, S. (2006): *Vogelgrippe – Gefahren durch illegalen Geflügelhandel*. Druckversion plusminus, 14.3.2006. www.daserste.de/plusminus/beitrag.asp?uid=zed63cwnwl8n4em9&cm.asp.



Inhalt – contents Heft Nr. 42 • 2005

BAUER, H.-G.:

Bericht des Präsidenten des Deutschen Rates für Vogelschutz für das Jahr 2004. – *Annual report 2004 of the president of the German Bird Conservation Council (DRV).*

STEOF, K.:

Wird die Geflügelpest durch Zugvögel übertragen? *Do migratory birds spread Poultry Flu?*

FIEDLER, W.:

Die Rolle von Wildvögeln bei der Übertragung der Geflügelpest – ein Kommentar zum Beitrag von K. Steiof und zur gegenwärtigen Vogelgrippe-Diskussion. – *The role of wild birds in transmission of Avian Influenza – a comment to the paper of K. Steiof and to the current Avian Influenza discussion.*

HIRSCHFELD, A. & A. HEYD:

Jagdbedingte Mortalität von Zugvögeln in Europa: Streckenzahlen und Forderungen aus Sicht des Vogel- und Tierschutzes. – *Mortality of migratory birds caused by hunting in Europe: bag statistics and proposals for the conservation of birds and animal welfare.*

KREISER, K.:

Vogeljagd in Europa: Der aktuelle Stand der Diskussion auf EU-Ebene. – *Bird hunting in Europe: The state of play of discussions at EU level.*

HEGEMANN, A. & H. KNÜWER:

Illegale Greifvogelverfolgung – Ausmaße und Gegenmaßnahmen am Beispiel Nordrhein-Westfalens. – *Illegal raptor persecution – Dimensions and counter measures in North Rhine-Westphalia.*

HEINICKE, T.:

Zur Situation des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Mecklenburg-Vorpommern. – *The situation of the Great Cormorant (Phalacrocorax carbo sinensis) in the German federal state of Mecklenburg-Vorpommern.*

NIPKOW, M.:

Prioritäre Arten für den Vogelschutz in Deutschland. – *Priority species for bird conservation in Germany.*

SÜDBECK, P., H.-G. BAUER, P. BERTHOLD, M. BOSCHERT, P. BOYE & W. KNIEF:

Das Kriteriensystem der nächsten Roten Liste der Brutvögel Deutschlands. – *Criteria and assessment scheme of the next Red List of Breeding Birds in Germany.*

BOYE, P., T. KRÜGER & P. SÜDBECK:

Vogelschutzprogramme in Deutschland: Übersicht, Bilanz und Perspektiven – Ergebnisse einer Fachtagung. – *Species action plans for birds in Germany: synopsis, review and outlook – results of a symposium.*

WESTPHAL, U.:

Super-Airbus im Mühlenberger Loch – Wie Europas größtes Süßwasserwatt zum Industriegebiet wurde. – *Super Airbus at Mühlenberger Loch – How Europe's largest freshwater tidal flat was turned into an industrial site.*

GUICKING, D.:

Informationen aus World Birdwatch 2004. – *Information from World Birdwatch 2004.*

Buchbesprechungen – reviews • Informationen – informations



Herausgeber:



Berichte zum

Vogel- schutz



Bestellschein

Die **BERICHTE ZUM VOGELSCHUTZ** erscheinen jährlich mit einem Umfang von etwa 180 Seiten und beinhalten Beiträge aus allen Bereichen des Vogelschutzes. Neben Originalarbeiten werden Übersichtsarbeiten zu aktuellen Themen des Natur- und Vogelschutzes veröffentlicht. Außerdem enthält jedes Heft kritische Diskussionsbeiträge, Kurzmitteilungen, Nachrichten, Tagungsberichte, Buchbesprechungen u.v.m.

Der Abonnementpreis beträgt zur Zeit pro Heft 8,80* € (zzgl. Versandkosten).

Einzelhefte kosten 11,80 € (zzgl. Versandkosten).

- ☐ Ich möchte **Berichte zum Vogelschutz**, Band 42, 2005 zum Preis von 11,80 € (zzgl. Versandkosten) bestellen.
- ☐ Ich möchte die **BERICHTE ZUM VOGELSCHUTZ** regelmäßig zum ermäßigten Abopreis von 8,80* € erhalten. Bitte liefern Sie mir die Zeitschrift ab Band Das Abonnement kann jederzeit gekündigt werden.
- ☐ Bitte informieren Sie mich über die Inhalte zurückliegender Hefte.

Die Bezahlung erfolgt:

- ☐ gegen Rechnung ☐ per Lastschrift Bankleitzahl _____
- Konto-Nr. _____
- Geldinstitut _____

Absender

Name

Vorname

Straße

PLZ Ort

E-Mail

Datum, Unterschrift

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, dass ich die Abonnement-Bestellung innerhalb einer Woche schriftlich beim LBV widerrufen kann. Die rechtzeitige Absendung ist ausreichend (Poststempel). Dies bestätige ich mit meiner

2. Unterschrift

Bitte senden Sie die Bestellung an:

Landesbund für Vogelschutz (LBV)
Artenschutz-Referat
Eisvogelseg 1
91161 Hilpoltstein
E-Mail: bzv@lbv.de

* Stand September 2006.
Preisänderungen vorbehalten