

Untersuchungen zur Impfpraxis in deutschen Pferdebeständen

Peter Thein¹, Michael Düe² und Albert Röhm³

¹ Altomünster

² Sassenberg

³ Tierarztpraxis Röhm, Hohenstein

Zusammenfassung: Impfstoffangebot und praktizierte Impfungen der Pferde sollten das gestellte Ziel einer effektiven Immunprophylaxe erfüllen. Dieses besteht im individuellen Schutz vor klinischer Manifestation gegenüber den Erregern, deren Antigene per Impfung zum Einsatz kommen, der immunologisch bedingten Neutralisation der Vermehrung dieser Erreger im Impfling sowie der Unterbrechung von deren Ausscheidung aus dem geimpften Pferd. Bei Gewährleistung dieser Grundvoraussetzungen für eine effektive Impfung und entsprechend synchronisierten Impfungen der Bestände, Populationen, können diese einen epidemiologischen Beitrag im Sinne der Unterbrechung von Infektionsketten leisten. Dies gelingt bei den verfügbaren Impfstoffen auf Influenzabasis nur bedingt, bei denen auf Basis Equiner Herpesviren der Serotypen EHV1 und EHV4 nicht. Für Tetanus und Tollwut gelten andere epidemiologische Voraussetzungen. Zum optimalen Einsatz von Impfstoffen beim Pferd zählen zu berücksichtigende Grundvoraussetzungen wie Alter der jungen Pferde zum Zeitpunkt der Erstimpfungen der Grundimmunisierung (G), unterschiedliche Immunogenität und Immuninduktion der Impfantigene, deren Protektionsvermögen ebenso wie die Dauer einer postvakzinal belastbaren Immunität. Die Terminierung der Wiederholungsimpfungen (W), dafür geeignete Impfantigene usw., stehen damit in kausalem Zusammenhang. Für diese, den erwünschten Impferfolg bestimmende Faktoren existieren wissenschaftlich belegte Voraussetzungen, die sich sowohl in den jeweiligen, aktuellen Gebrauchsinformationen der Impfstoffe sowie darüber hinaus existierenden Aussagen zu Impfungen in sog. Impfleitlinien finden sollten. Dies ist jedoch in der Praxis nicht gewährleistet. Im Interesse einer notwendigen Harmonisierung und Optimierung müssten hierfür verantwortliche und tätige Institutionen wie Wissenschaft, Impfstoffhersteller, Zulassungsbehörden, ständige Impfkommission (STIKO) und auch die Gesellschaft für Pferdemedizin deutlich mehr sachgerechten Einfluss auf die Qualität der in der Praxis verfügbaren Impfstoffe sowie deren Anwendungsmodi nehmen. Auf der Grundlage ihrer Equidenpässe wurde an 151 Pferden aus drei verschiedenen Populationen (D,M,K) und insgesamt 1495 durchgeführten Impfungen die Verifizierung der genannten Grundvoraussetzungen für erfolgreiche Impfungen auf Basis der eingesetzten Impfstoffe in erster Linie gegen Tetanus, Influenza und Equine Herpesviren (EHV) untersucht. Die Auswertung basiert auf folgenden Kriterien: Alter der Pferde zu Beginn der Grundimmunisierung mit der Erstimpfung (G1) sowie den beiden Folgeimpfungen (G2, G3), verwendete Impfstoffe; Alter der Pferde bei Wiederholungsimpfungen W1 bis W10, verwendete Impfstoffe; Eingesetzte Impfstoffe auf Basis der enthaltenen Antigene Tetanustoxoid, Influenza H7|N7, H3|N8, Equine Herpesviren EHV1, EHV4, Dermatophyten, Tollwut sowie deren Anwendungsmodi; diesbezügliche Unterschiede in den daraufhin geprüften Pferdegruppen; Häufigkeit der bei den insgesamt 1495 Impfungen eingesetzten Antigene; Analyse aller Impfungen bezüglich Verwendung von EHV-Antigenen Hierbei zeigte sich der unterschiedliche Einfluss der impfenden Tierärzte in den drei untersuchten Pferdegruppen auf die durchgeführten Impfungen in Bezug zu den o.a. Kriterien. Des Weiteren eine zu häufige Anwendung der Tetanusimpfstoffe sowie der EHV-Impfungen von Pferden aller Altersklassen und Verwendungszwecke. Diese Ergebnisse werden unter dem Gesichtspunkt der kontroversen Situation –Stand der Wissenschaft versus Impfpraxis – und dem für impfende Tierärzte daraus entstehenden Problem diskutiert. Dies gilt insbesondere für die EHV-Impfstoffe und deren mangelnde, individuelle wie epidemiologische Wirksamkeit. Bei fraglicher klinischer Indikation ist eine Überimpfung der untersuchten Pferde mit diesen Impfstoffen zu verzeichnen. 65% aller EHV-Wiederholungsimpfungen wurden mit Vakzinen auf Basis inaktivierter EHV1/EHV4 – Antigene durchgeführt, lediglich 2% mit dem EHV-Lebendimpfstoff und dies nur bei den Revakzinationen. Die Influenzaimpfungen wurden entsprechend LPO weitgehend korrekt durchgeführt, obgleich auch hier, vor allem die Grundimmunisierungen betreffend, in den unterschiedlichen Pferdegruppen deutliche Differenzen bestehen. Es wird darauf hingewiesen, dass zu einer Optimierung der Influenzaphylaxe sowohl eine verbesserte, international standardisierte Diagnostik zur Feststellung des Immunstatus der Pferde und deren Virusausscheidung ebenso erforderlich ist wie eine Verbesserung der derzeit lediglich eine Hämagglutinin-assoziierte, stammspezifische, humorale H3|N8-Immunantwort induzierenden Impfstoffe. Tollwutimpfungen zur Grundimmunisierung der Fohlen im tollwutfreien Deutschland sind ebenso wenig indiziert wie die zu annähernd gleichen Prozentsätzen (2%) aller Impfungen erfolgten Vakzinationen mit Dermatophytenantigenen zu Erstimpfungen gesunder Absetzfohlen.

Schlüsselwörter: Equidenpässe, Grundimmunisierungen, Wiederholungsimpfungen, Impfziele, Impfstoffe und Impfantigene, Gebrauchsanweisungen, Impfleitlinien, verantwortliche Institutionen, Problematik der EHV-Vakzinen und -Vakzinationen, Überimpfung EHV und Tetanus, Optimierungspotential.

Investigation into the practice of vaccination in equine livestock in Germany

The availability of vaccines and horse vaccinations should fulfill the targets for effective immune prophylaxis. These consist in individual prevention of clinical manifestation, immunological neutralization of the pathogens used in the vaccine with stop of their replication and shedding out of the immunized horse. With guarantee of this fundamental requirements for effective vaccination and with a synchronized vaccination program of the actual stock an epidemiological contribution can be made by means of interruption of the infection chain. This is possible with vaccines against influenza viruses to some extent, it is not possible with vaccines against the equine herpes viruses. For tetanus and rabies other epidemiological prerequisites apply. For the optimal use of vaccines the following premisses have to be considered: age of the young horse at the time of the first vaccination (priming), different immunogenity and immunoinduction of the antigens administered,

their capability of protection as well as the duration of postvaccinal, protective immunity, timing of revaccination, appropriate vaccination antigens for this and so on. Proven scientific conditions exist for these determining factors of successful vaccination, which should be found in recent corresponding prescript information and beyond that in statements about vaccination in so called guidelines for vaccination, which is not the case currently. Institutions responsible and acting on behalf of this issues – e.g. science, producers of vaccines, registering authorities, permanent commissions on vaccination, German association for Equine medicine– should exercise remarkably more influence to recognition of the above mentioned factors and their recent internationally scientifically proven basics as a means to optimize the current situation. Equine passports of 151 horses, out of three different populations (D, M, K) with a total of 1495 documented vaccinations were evaluated with regard to verification of the fundamental requirements mentioned above for a successful vaccination on the basis the vaccines applied. These were vaccines against tetanus, influenza and equine herpes viruses, rabies, dermatophytes. The evaluation was based on the following criteria: age of the horses at the beginning of the priming vaccination (G1) and the following vaccinations (G2, G3) vaccines used for these; age of the horses at the revaccinations W1 to W10, vaccines used for these; accines and their antigens, tetanus toxoid, influenza H7|N7, H3|N8, Equine herpes viruses EHV1, EHV4, dermatophytes, rabies and their kind of use; differences between three groups of horses; frequency of the different antigens applied with regard to the total number of 1495 vaccinations; analyses of all vaccinations with regard to the application of EHV-antigens. The different influence of the veterinarians was shown within the different groups of horses looked at it with regard of vaccinations applied referring to the criteria mentioned above. Furthermore – as a consequence of prescriptions and guidelines not corresponding to the current state of scientific knowledge – applications of tetanus vaccines occurred too frequently and vaccinations against EHV not justified occurred of all ages and use. These results will be discussed in the light of the controversial situation: current state of science versus vaccination practice and the problems resulting for the vaccinating veterinarians. This especially applies for EHV vaccines and their lacking efficiency, individually and epidemiologically. Overvaccination without indication with these vaccines is shown in the population looked at, 65% of all revaccinations were done with inactivated combined EHV1/EHV4 vaccines, modified live attenuated EHV1 vaccine was used only in 2% of the vaccinations and only for revaccinations. Vaccinations against influenza viruses were mainly applied according to the directives of the German Equestrian Federation (LPO), although remarkable differences between the different horse groups exist especially for basic vaccinations. It will be pointed out, that for optimization of prophylaxis against influenza virus infection both, improved internationally standardized diagnostics to test the immune status of horses and their virus shedding and the improvement of the current vaccines, which only induce a haemagglutinin associated, strain specific H3|N8 immune response, is necessary. The vaccinations against rabies, even though only applied in a small percentage of foals in the disease free Germany is not indicated, neither is the vaccination against dermatophytes, which occurred in 2% of the healthy young horses of the investigated population.

Keywords: Equine identification documents, basic - and revaccinations, vaccination targets, vaccines and antigens, directions for use, German guidelines for equine vaccinations, responsible institutions, problematic of EHV-vaccines, over-vaccinations EHV and tetanus, potential for optimization.

Zitation: Thein P., Düe M., Röhm A. (2019) Untersuchungen zur Impfpraxis in deutschen Pferdebeständen. *Pferdeheilkunde* 35, 52–62; DOI 10.21836/PEM20190107

Korrespondenz: Prof. Dr. Dr. habil. Peter Thein, Lindenstraße 2, 85250 Altmünster, Germany

Einleitung

Das Ziel des Einsatzes von Impfstoffen in der Pferdepraxis besteht im belastbaren Schutz des geimpften Individuums vor klinischer Manifestation gegenüber dem (n) Erreger(n), gegen den (die) eine Impfung gerichtet ist, sowie der durch die Impfung bewirkten Blockade der Ausscheidung dieser Erreger aus dem Impfling. Letzteres hat den Charakter einer epidemiologisch relevanten Wirkung, allerdings nur dann, wenn die Erregerausscheidung bei den Impfungen z. B. eines Impfbestandes, einer geimpften Population, gleichermaßen und signifikant unterbunden wird. Dieses Ziel wird zur Zeit mit keinem der eingesetzten Impfstoffe gegen Influenza der Serotypen H7|N7 und H3|N8 sowie gegen die Equinen Herpesviren EHV1 und EHV4 verlässlich erreicht (Gildea 2016, Slaterb 2007, 2014, Thein 2012a, Thein et al. 2017).

Der Tetanus ist ebenso wie Tollwut eine individuelle Erkrankung des Pferdes. In beiden Fällen existiert keine epidemische Gefahr über Erregerausscheidung, die per Impfung verhindert werden müsste. Der individuelle postvazinale Schutz vor klinischer Manifestation ist beim immunologisch kompetenten Pferd in beiden Fällen gewährleistet (Thein 2003).

Im genannten Zusammenhang ergibt sich aus vorangehenden Untersuchungen zu Influenzaimpfungen (Thein et al. 2017) die Frage, inwieweit diese Impfungen und deren praktische Handhabung mit den existenten Vakzinen den dazu vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnissen folgen und den angeführten Impfzielen entsprechen. Dieses betrifft das Alter der Fohlen zu deren Erstimpfungen, die Notwendigkeit und Häufigkeit vorgenommener Wiederholungsimpfungen sowie die dafür eingesetzten Impfstoffe. Die zu den genannten Impfstoffen angestellten Untersuchungen betreffen 151 Pferde aus drei verschiedenen Beständen mit insgesamt 1495 durchgeführten Impfungen.

Die Grundlage dieser Auswertung besteht in den Equidenpässen von 151 Pferden aus einem größeren Pool, bei denen alle durchgeführten Impfungen ab Beginn ihrer Grundimmunisierungen beurteilt werden konnten. Die unterschiedlichen Empfehlungen zum Einsatz der Vakzinen auf der Basis von Zulassungen, Gebrauchsanweisungen der jeweiligen Hersteller sowie verschiedenen Ausgaben einer „Impfleitlinie für Pferde“, werden besprochen. Diesen Aussagen werden dazu vorliegende, teilweise konträre wissenschaftliche Erkenntnisse gegenübergestellt. Impfen heißt, den höchstmöglichen präventiven Schutz zu induzieren. Dies gelingt momentan auf Basis der existenten, in dieser Untersuchung eingesetzten Impfstoffe und Impfungen mit

unterschiedlichem Erfolg, mit Ausnahme der gegen Tetanus und Tollwut gerichteten. Letztere ist lediglich indiziert bei Exportpferden, die in Länder mit existenter Tollwutproblematik gehen. Die Impftierärzte sind für die korrekte Durchführung der Impfungen verantwortlich. Dies wird ihnen erschwert durch die wechselnde Verfügbarkeit von Impfstoffen sowie deren Qualität und unterschiedliche, übergeordnete Regulationen.

Material und Methoden

Pferde

Zur Auswertung ihrer Equidenpässe wurden aus einem Pool von 473 Turnierpferden im Alter von 3 bis 7 Jahren aus Beständen des gesamten Bundesgebietes 77 herangezogen, deren Dokumentationen eine durchgängige Kontrolle eingetragener Impfungen von der ersten Impfung (G1) der Grundimmunisierung bis zur 10. Wiederholungsimpfung (W10) erlaubten (Bestand D).

Die gleiche Verfahrensgrundlage gilt für 45 Pferde des Haupt- und Landgestütes Marbach, der Rassen Deutsches Warmblut, Orientalisches und Englisches Vollblut im Alter von 2 bis 15 Jahren. Diese Pferde gehören zu 90% in das Gestüt, in dem sie gezüchtet und geboren wurden. Dazu kommen etwa 10% Aufzuchtfohlen aus Fremdbetrieben. In die Untersuchungen wurden nur gestütseigene Pferde einbezogen (Bestand M).

Der 3. Bestand ist ein gemischter Reit- und Turnierstall mit überwiegend eigenen Sportpferden sowie einigen Zuchtstuten, aber auch wechselnden Einstellungen von Ausbildungs- und Turnierpferden aus verschiedenen Bundesländern. 31 dieser Pferde, zum Zeitpunkt der Untersuchung im Alter von 2 bis 18 Jahren, wurden in diese Untersuchung einbezogen (Bestand K).

Auswertung der Equidenpässe

Die in Kopie vorliegenden Equidenpässe der Pferde wurden unter den folgenden Gesichtspunkten ausgewertet:

- Alter der Pferde zu Beginn der Grundimmunisierung mit der Erstimpfung (G1) sowie den beiden Folgeimpfungen (G2, G3), verwendete Impfstoffe.
- Alter der Pferde bei den Wiederholungsimpfungen W1 bis W10, verwendete Impfstoffe.
- Eingesetzte Impfstoffe auf Basis der enthaltenen Antigene Tetanustoxoid, Influenza H7|N7, H3|N8, Equine Herpesviren EHV1, EHV4, Dermatophyten, Tollwut sowie deren Anwendungsmodi.
- Diesbezügliche Unterschiede in den drei daraufhin geprüften Pferdegruppen.
- Häufigkeit der insgesamt bei den 1495 Impfungen eingesetzten Antigene.
- Analyse aller Impfungen bezüglich Verwendung von EHV-Antigenen.

Eingesetzte Impfstoffe

Entsprechend den ausgewerteten Equidenpässen wurden – mit unterschiedlicher Präferenz – folgende Vakzinen verwendet:

Equine Influenza	
Equilis Prequenza	A equine -2 South Africa 4 03 ab Juni 2013 A equine-2 Newmarket 2 93
Proteq Flu	Influenza A eq Ohio 03/H3 N8 Rekombinante des Kanarienvirus (Stamm vCP 2242) Influenza A eq Richmond 1 07 H3 N8 Rekombinante des Kanarienvirus (Stamm vCP 2011)
Duvaxyn IE Plus	A equi1, Prag 1 56, inaktiviert A equi2, Newmarket 1 93, inaktiviert
Equip F	A equi2, Suffolk 89, inaktiviert A equi1, Newmarket 77, inaktiviert A equi2, Kentucky 98, inaktiviert A equi2, Borlänge 91, inaktiviert
Equilis Influenza NN	A equi1 Prag 56 A equi2 Newmarket 1 93 A equi2 Newmarket 2 93

Die Impfstoffe Equilis Prequenza, Duvaxyn IE Plus und Equip F wurden auch in der Kombination mit Cl.tetani Toxoid eingesetzt.

Tetanus

Inaktiviertes Clostridium tetani Toxoid kam in folgenden Impfstoffen zum Einsatz:

Equip T
Virbagen T
Equima Te
Equilis Te

Equine Herpesviren

Equip EHV1,4 EHV1, Stamm 438|77 inaktiviert
EHV4, Stamm 405|6 inaktiviert
Prevaccinol EHV1, Stamm RAC-H lebend

Equine Influenza und Equine Herpesviren

Resequin NN plus – inaktiviert
EHV1, Stamm RAC-H
EHV4, Stamm 2252
Influenza-A|equi1|Prag1|93
Influenza-A|equi2|Newmarket1|93
Influenza-A|equi2|Newmarket2|93

Tollwut

Auf Basis inaktivierten Tollwutvirus
Rhabdomun, Rabisin, Nobivac T

Equine Arteritis

Auf Basis inaktivierten Arteritisvirus Stamm Bucyrus:
Artervac

Trichophytie und Mikrosporidie

Insol Dermatophyton (inaktiviert)
Trichophyton verrucosum
Tr. mentagrophytes
Tr. sarkisovii
Tr. equinum
Mikrosporium canis
M. canis var. distortum
M. canis var. obesum
M. gypseum

Ergebnisse

Alter der Pferde

Es sei hier wiederholt, dass die Durchführung der Erstimpfungen der Fohlen aus drei Impfungen zur abgeschlossenen Grundimmunisierung (G1 bis G3) besteht und deren G1 nicht vor dem abgeschlossenen 6. Lebensmonat (LM) vorgenommen werden sollte (Wilson and Rossdale 1999, Wilson et al. 2001, Thein 2003).

Die praktische Umsetzung dieser wissenschaftlich abgesicherten Vorgaben korreliert in der Praxis zum Kenntnisstand der die Impfung ausführenden Tierärzte sowie der Homogenität der dann einzuhaltenden Impfpläne in den einzelnen Pferdebeständen mit deren externen Einflüssen. Die Ergebnisse (Tab.1) zu den dazu vorliegenden Untersuchungen an den 151 ausgewerteten Erstimpfungen reflektieren diese Situation.

Die Pferde unter D kommen aus der gesamten Bundesrepublik. Anlässlich eines sportlichen Wettbewerbs erfolgte ihre Überprüfung. Entsprechend ihrer ausgewerteten Equidenpässe sind hier pro Herkunftsbestand bis zu sechs verschiedene Tierärzte für die Impfungen verantwortlich gewesen.

Bei Betrieb M handelt es sich um einen geschlossenen Bestand mit einem für die Impfungen verantwortlichen Tierarzt. Pro Jahr werden einige Aufzuchtfohlen von außen, teilweise schon geimpft oder angeimpft, eingestellt.

Betrieb K ist ein gemischter Bestand mit einem hohen Anteil betriebseigener Pferde sowie weiteren, zugestellten Turnierpferden. Hier sind zwei Impftierärzte tätig, die sich bezüglich vorzunehmender Impfungen absprechen.

In den Betrieben M und K verbleiben die Equidenpässe bei den Betriebsleitungen und gehen nur zu den FN- und/oder FEI-regulierten Wettbewerben mit.

Als einheitliches Ergebnis der Überprüfung der durchgeführten Grundimmunisierungen in den drei Populationen ergibt sich, dass alle Pferde die drei erforderlichen Impfungen erhielten (Tab.1). Dies ist aber nahezu die einzige Gemeinsamkeit. Während in den durch einen oder zwei Impftierärzte betreuten

Betrieben M und K eine Übereinstimmung insofern existiert, als diese drei Impfungen, beginnend im Alter zwischen 1/2 und 1 Jahr (K), resp. 1 und 1,5 Jahren (M) und mit G3 im Alter von 1,5 Jahren mehrheitlich abgeschlossen waren, ist die Situation der Pferde unter D eine völlig andere. Sachliche Gründe für mehr oder weniger unkoordiniert durchgeführte Impfungen konnten nicht gefunden werden.

Die in den Beständen M und K bei Pferden im Bereich 2,5 Jahre und älter durchgeführten Grundimmunisierungen erfolgten wegen der Einstellung von Zukäufen ohne oder mit inkompletter Grundimmunisierung. Bei Pferden der Gruppe D hatte deren hoher Prozentsatz unbekanntere Gründe – zumal es sich bei diesen Pferden um eine altersmäßig zum Zeitpunkt der Untersuchung einheitliche Gruppe zwischen 5 und 7 Jahren handelt.

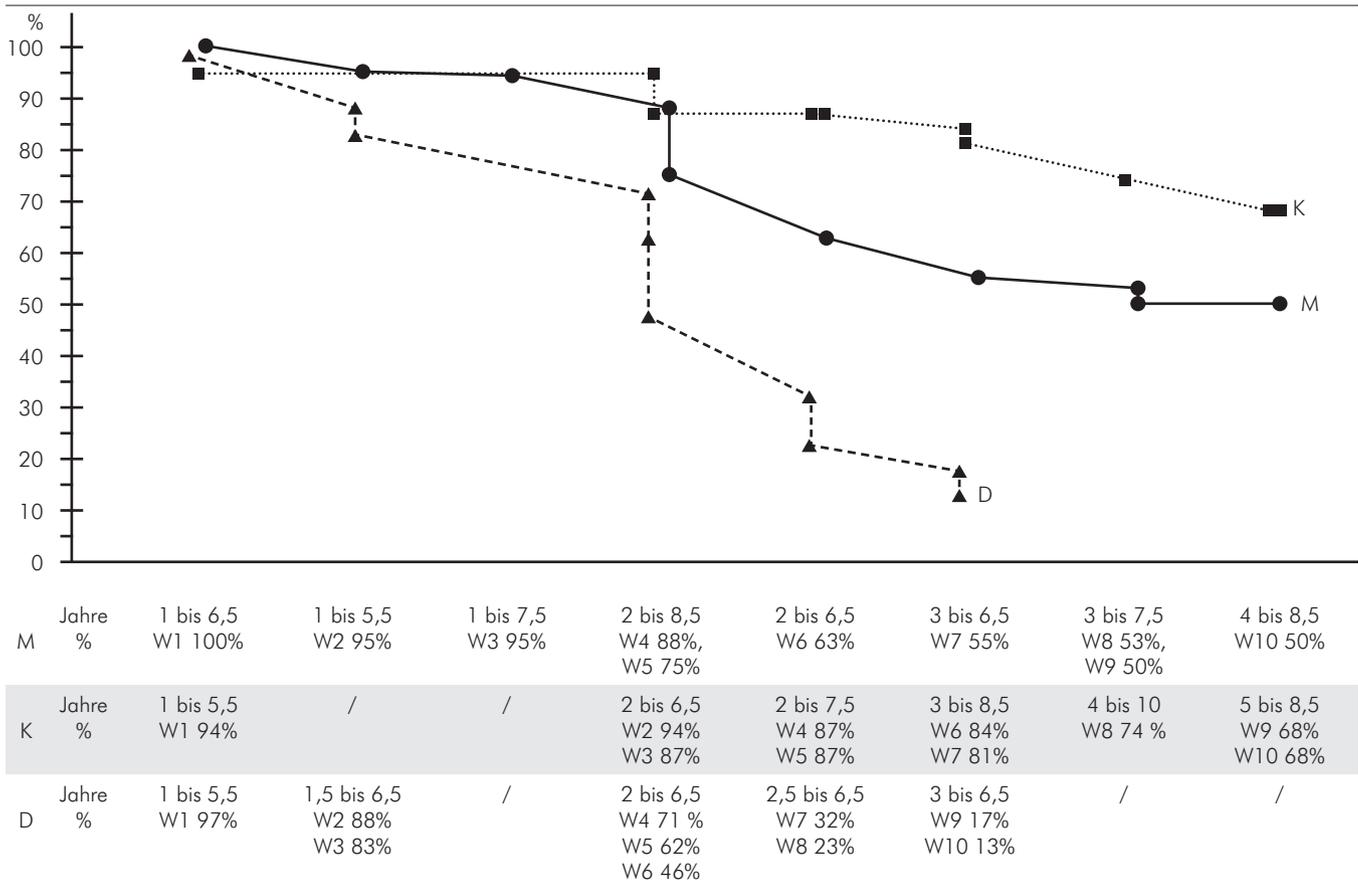
Für die Wiederholungsimpfungen nach G3 bestehen Vorschriften für den Einsatz von Influenzaimpfstoffen auf Basis der Leistungsprüfungsordnung (LPO) für an Wettbewerben teilnehmende Pferde in halbjährlichen Abständen. Diese wurden für den Einsatz von Vakzinen auf der Antigenbasis inaktivierter Equiner Herpesviren (EHV1 in Kombination mit EHV4) als Empfehlung der FN übernommen. Die Gebrauchsanweisungen der Hersteller sind entsprechend. Die für Tetanus – das für das Pferd wichtigste Impfantigen – geltenden Empfehlungen sehen per Gebrauchsanweisungen Wiederholungsimpfungen in 1 bis 3-jährlichem Abstand vor. Beides entspricht seit Jahrzehnten nicht den dazu vorliegenden, wissenschaftlich begründeten Fakten. Diesen zufolge ist ein 8- mindestens 5-jährliches Impfintervall relevant (Jansen und Knoetze 1979, Löhner und Radvila 1970, Thein et al. 2013, Recknagel et al. 2015).

Die in dieser Untersuchung insgesamt angewendeten Antigene und deren Impfstoffe zu Grundimmunisierung und Wiederholungsimpfungen sowie deren prozentualer Anteil an den jeweiligen Impfungen (W₁ bis W₁₀) sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die mit diesen Vakzinen durchgeführten Wiederholungsimpfungen und deren prozentualer Anteil an den jeweiligen Altersgruppen der damit geimpften Pferde der drei Betriebe sind in Abb. 1 dargestellt.

Tab. 1 Altersmäßiger Anteil (%) der Pferde der drei untersuchten Betriebe zum Zeitpunkt der Grundimmunisierungen (G1 bis G3). | Age related percentages of horses of the three stocks at the time of the basic vaccinations (G1 to G3).

Impfalter, Jahre	% D n=77			% M n=43			% K n=31		
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	G1	G2	G3
0 – 1/2	18,84	4,35	0	0	0	0	0	0	0
1/2 – 1	23,20	27,55	4,41	0	0	0	48,39	38,70	3,23
1 – 1,5	7,24	5,80	13,23	87,50	87,50	77,50	16,13	22,58	48,38
1,5 – 2	10,14	11,60	16,17	/	/	/	/	/	/
2 – 2,5	8,72	14,52	17,64	7,50	7,50	15	6,45	3,24	19,35
2,5 – 3	14,50	10,14	10,30	/	/	/	/	/	/
3 – 3,5	10,14	13	11,79	5	5	2,50	19,35	16,13	6,45
3,5 – 4	4,34	8,70	16,17	/	/	/	/	/	/
4 – 4,5	1,44	1,44	4,41	0	0	2,50	9,68	19,35	19,35
4,5 – 5	1,44	2,90	4,41	/	/	/	/	/	/
5 – 5,5	0	0	1,47	0	0	2,50	0	0	3,24
SA. % Pferde	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Abb. 1 Altersverteilung zum Zeitpunkt der Wiederholungsimpfungen (W1 bis W10) der 151 Pferde unter Einsatz der in Tab. 2 aufgeführten Impfstoffe. | Age related distribution of the 151 horses at the time of the revaccinations (W1 to W10) with the vaccines listed of at Tab. 2.



Tab. 2 Prozentualer Anteil eingesetzter Impfstoffe sowie deren kombinierte Anwendung zu Grundimmunisierungen und Wiederholungsimpfungen in den drei Beständen. | Percentages of vaccines and their combined application within the basic- and revaccinations of the three equine populations.

Impfstoff gegen	Pferde D n=77		Pferde M n=43		Pferde K n=31	
	Impfungen n=225 G1 – G3	Impfungen n=445 W1 – W10	Impfungen n=135 G1 – G3	Impfungen n=335 W1 – W10	Impfungen n=93 G1 – G3	Impfungen n=262 W1 – W10
1 Tetanus	18	5	22	8	19	7
2 Influenza	8	16	19	16	0	14
3 Influenza/Tet. kombi	31	13	16	6	19	3
4 EHV1-L	0	1	0	4	0	1
5 EHV1/4-K	3	4	5	1	1	2
6 Influenza+Tet.+EHV1/4-K	16	14	8	5	20	5
7 Influenza+ EHV1/4-K	4	19	4	11	13	33
8 Influenza+ EHV1/4-K kombi	4	11	16	43	16	24
9 Influenza+ EHV1/4-K kombi +Tetanus	9	5	6	0	10	7
10 Tollwut	3	1	3	3	0	0
11 Dermatophyten	4	6	1	3	2	4
12 Influenza+EHV1-L	/	2	/	/	/	/
13 Influenza+Tet.+EHV1-L	/	3	/	/	/	/
SA. % Pferde	100	100	100	100	100	100

K=inaktivierter Impfstoff, L=Lebendimpfstoff, Kombi=Kombinationsimpfstoff

Hierbei interessieren vor allem die Zeiträume, innerhalb derer die Pferde mit unterschiedlichem Alter die Impfungen erhielten. Wie ersichtlich, verlaufen diese Kurven im Impfalter von 1 bis zu 10 Jahren (Bestand K) zwischen den Beständen M und K vergleichbar, bei den Pferden der Gruppe D nicht.

Entsprechend dem unterschiedlichen Alter der Pferde bei G3 reicht die zeitliche Spanne der ersten Wiederholungsimpfung, i.d.R. Tetanus und Influenza, von 1 bis 6,5 Jahren. Insgesamt verlaufen sowohl die gewählten zeitlichen Abstände zwischen den Impfungen von G und W bei den Pferden aus den Beständen von D irregulärer als bei denen von M und K. Die zeitlichen Verläufe der vorgenommenen Impfungen (Abb. 1) weisen die unterschiedlichen Prozentsätze der Wiederholungsimpfungen in der jeweiligen Alterskategorie der Pferde aus. Die hierfür eingesetzten Impfstoffe sind in den Tabellen 2 und 3 aufgeführt.

Angewendete Impfstoffe

Die Auswertung umfasst pro Pferd maximal 13 Impfungen (3xG, 10xW) bei einem Alter der Impflinge von 4 Monaten bis

10 Jahren. Die für diese Impfungen eingesetzten Impfstoffe und deren kombinierte, separate Anwendung sowie die sich daraus in der gesamten Pferdepopulation ergebenden Prozentsätze sind in Tab.2 dargestellt.

Zunächst ist aus dieser Übersicht erkennbar, dass in den drei überprüften Gruppen zu den Impfungen der Grundimmunisierung andere Impfstoffe und/oder deren kombinierte Anwendung als zu den Wiederholungsimpfungen eingesetzt wurden. Diese Situation ist in Tab. 3 dargestellt.

Diese Auswertung beruht auf der in allen untersuchten Beständen zu allen Impfungen von G sowie W eingesetzten Produkte. Wie ersichtlich, ergibt sich hierbei bezüglich des Rankings der Impfstoffe zwischen G und W ein deutlicher Unterschied. Dies betrifft sowohl einzelne Impfstoffe als auch deren zeitgleiche, kombinierte Anwendung. Bei den Grundimmunisierungen dominiert beispielsweise die Anwendung des Kombinationsimpfstoffes Influenza H7|N7, H3|N8 und Tetanus mit 21 %, während dies mit 26 % bei den Wiederholungsimpfungen der Impfstoff Resequin mit Influenzaanteil H7|N7, H3|N8, EHV1 und EHV4 ist. Auf Platz 2 folgt bei G der Mono-Impfstoff Tetanus mit 19% und bei W die sepa-

Tab. 3 Anwendungshäufigkeit (%), Rangfolge insgesamt zu Grundimmunisierungen und Wiederholungsimpfungen eingesetzter Impfstoffe. Overall percentages of vaccines used for basic- and revaccinations.

Impfstoff gegen	G1 bis G3		W1 bis W10		Insgesamt	
	%	Rang	%	Rang	%	Rang
Tetanus	19	2	7	4	26	3
Influenza H7/N7, H3/N8	8	5	15	3	23	4
Influenza+ EHV1/4-K kombi	12	4	26	1	38	1
Infuenza + Tetanus kombi	21	1	7	4	28	2
Influenza+ EHV1/4-K kombi+ Tetanus	8	5	4	6	12	1
Infuenza+ EHV1/4-K+ Tetanus	15	3	6	5	21	5
Infuenza+ EHV1/4-K	7	6	21	2	28	2
Influenza+ EHV1-L	0		0,7		0,7	11
Influenza+ Tetanus+ EHV1-L	0		3		3	10
EHV1/4-K	3		2		5	7
EHV1-L	0,3		2		2,3	9
Tollwut	2		1,3		3,3	8
Dermatophyten	2		4		6	6

Tab. 4 Prozentualer Anteil eingesetzter Impfantigene zu Grundimmunisierungen und Wiederholungsimpfungen (1495 Impfungen) in den drei Populationen. Percentages of antigens of the vaccines used for the 1495 basic- and revaccinations within the three investigated populations.

Impfungen	Art	n	Betrieb	Tetanus	Influenza	EHV1/4-K	EHV1-L	Tollwut	Dermatophyten
				mono+kombi %	mono+kombi %	mono+kombi %	mono %		
G1 bis G3		135	M	52	68	39	0	3	1
		93	K	66	77	60	0	0	2
		225	D	72	71	36	0	3	4
W1 bis W10		335	M	19	81	60	5	3	3
		262	K	22	86	71	1	0	4
		445	D	40	78	53	6	1	6

rate Anwendung von Influenza H7|N7, H3|N8 und EHV1–EHV4-Impfstoffen inaktiviert mit 21 % aller Anwendungen. Diese eher von marktstrategischer Bedeutung geleitete Analyse ergibt bei der Auswertung aller 1495 durchgeführten Impfungen die Dominanz von Resequin als Einzelimpfstoff mit insgesamt 50%-igem Einsatz, gefolgt von Impfstoffen gegen Influenza entweder in Kombination mit Tetanusvakzine (28%) oder EHV1–EHV4-Impfstoff inaktiviert (28%).

Wie bereits angedeutet, ist in den drei untersuchten Populationen eine unterschiedliche Impfpraxis auch bezüglich eingesetzter Impfantigene festzustellen (Tab. 4 und 5). Dies betrifft, wie in Tab. 4 nachzulesen, bei den Grundimmunisierungen wie den Wiederholungsimpfungen vor allem den Einsatz von Tetanusantigen und EHV1–EHV4-Antigenen. Größere Homogenität liegt beim Einsatz von Influenzaantigenen beider Serotypen vor. Ein Einsatz von EHV1-Lebendimpfstoff für die Grundimmunisierungen geschieht in keiner der untersuchten Pferdegruppen. Überraschend, da immunologisch und epidemiologisch nicht vertretbar, ist der Einsatz von Tollwutimpfstoff zu Grundimmunisierungen und Wiederholungsimpfungen im tollwutfreien Deutschland sowie der präventive Einsatz von Antigenen gegen Dermatophyten an gesunden Erstimpflingen. Der prozentuale Gesamtanteil eingesetzter Impfantigene ist in Tab. 5 dargestellt. Hierbei dominieren die Influenzaantigene

mit 76,83% Anteil an allen Vakzinationen, gefolgt von inaktivierten EHV1–EHV4-Antigenen mit 53,50% und Tetanusantigen mit 44,66%.

Der Lebendimpfstoff EHV1 spielt innerhalb der gesamten dokumentierten Impfungen keine Rolle. Die Vakzine liegt mit 2% (nur Wiederholungsimpfungen) noch hinter dem Einsatz von Dermatophytenantigenen mit 2,17% aller durchgeführten Vakzinationen (Tab. 5).

Zusätzlich zu den bisher aufgezeigten und insgesamt verimpften Antigenen befinden sich bei den Pferden > 3 Jahre der Gruppe D bei den Wiederholungsimpfungen 7 Impfungen mit Arteritisimpfstoff, ohne dass bei diesen Pferden eine diesbezügliche Grundimmunisierung nachzuweisen wäre.

Die notwendige Diskussion um den Einsatz von EHV-Impfstoffen, insbesondere den von einer Impfleitlinie (Osterrieder et al. 2015) propagierten der EHV1-Lebendvakzine, ist der Grund für eine spezielle Auswertung der vorliegenden Impfdaten zum Einsatz dieser Antigene. Die erhaltenen Ergebnisse sind in Tab. 5 und 6 dargestellt.

Daraus ist zu erkennen, dass der EHV1-Lebendimpfstoff bei den 1495 kontrollierten und analysierten Impfungen, wie bereits angeführt, keine Rolle spielt. Insgesamt nur 2% aller Impfungen wurden damit durchgeführt. Sie betrafen ausschließlich Wiederholungsimpfungen mit 1,16% Einsatz als Monovakzination und 0,84% in kombinierter Anwendung mit einer Influenza- und/oder Tetanusimpfung. Der Impfstoff auf Basis inaktivierter EHV1 und EHV4-Antigene, als Einzelimpfstoff angewendet, folgt mit 3% bei leichter Präferenz der Anwendungen zu den Grundimmunisierungen. Den höchsten Anteil des Einsatzes der beiden Antigene verzeichnet der funktionell synergistische Kombinationsimpfstoff gegen Atemwegsinfektionen auf Basis der Influenza H7|N7 und H3|N8-Antigene, kombiniert mit inaktiviertem EHV1 und EHV4. Nach der Marktrücknahme dieser Vakzine durch den Hersteller griffen die Tierärzte zu den verbleibenden, nicht kombinierten Impfstoffen auf Influenza und EHV1–EHV4-Basis. Dies spiegelt deren separate Anwendung in einem Impfvorgang, z.T. auch noch zeitgleich mit dem 5. Antigen Tetanus, wider. Hierbei kommen ebenfalls 25% inaktivierte EHV1/4-Antigene aus allen kontrollierten Impfungen zum Einsatz.

Tab. 5 Insgesamt verwendete Prozentsätze der verschiedenen Impfantigene an den durchgeführten Impfungen zu G und W. | Total percentages of the different antigens used for basic- and revaccinations.

Antigene	%Anteil an allen Impfungen	%Anteil an allen	
		G1 bis G3	W1 bis W10
Tetanus	45	63	27
Influenza H7 N7, H3 N8	77	72	82
EHV1/4-K	53	45	61
EHV1-L	2	0	4
Tollwut	1,5	2	1
Dermatophyten	3	2	4

Tab. 6 Häufigkeit (%) der Verwendung von Impfstoffen mit EHV1 und EHV1/4-Anteil in den drei Populationen zu Grundimmunisierungen und Wiederholungsimpfungen. | Frequency (%) of used EHV1 and EHV1/4-vaccines in the three populations within the basic- and revaccinations.

Bestand G1 bis G3 W1 bis W10	% EHV als Einzelimpfstoff		% EHV1/4-K im Kombinationsimpfstoff	% EHV separat zeitgleich mit ande- ren Impfstoffen		% EHV geimpfte Pferde	
	EHV1/4-K	EHV1-L	Resequin	EHV1/4-K	EHV1-L		
M n=43	G1 bis G3	5	0	22	12	0	39
	W1 bis W10	1	5	43	16	0	65
K n=31	G1 bis G3	1	0	26	33	0	60
	W1 bis W10	2	1	31	38	0	72
D n=77	G1 bis G3	3	0	13	20	0	36
	W1 bis W10	4	1	16	33	5	59
% Produkteinsatz		2,66 = 3	1,16 = 1	25,16 = 25	25,33 = 25	0,83 = 1	Durchschnitt 55

Für die Grundimmunisierungen erhielten 45% aller Pferde Impfungen mit EHV-Anteilen und 65% für die Wiederholungsimpfungen.

Diskussion

Das Impfziel besteht sowohl bei dem geimpften Individuum als auch im geimpften Bestand darin, eine klinisch, immunologisch belastbare Situation zu schaffen. Zur Erzielung einer Bestands- bzw. Herdenimmunität ist die synchronisierte Impfung aller Tiere erforderlich. Die Bestandsimmunität basiert auf der Erregerneutralisation in den Impflingen, der daraus folgenden Verhinderung der klinischen Manifestation und bestenfalls der Erregerausscheidung im Impfbestand. Um dies zu erreichen, muss die altersabhängige Immunkompetenz des Fohlens bei den Erstimpfungen bekannt sein und vom Impftierarzt berücksichtigt werden, genauso wie die Dauer der Persistenz von Kolostralkörpern im jungen Pferd mit deren interferierendem Einfluss auf das homologe Impfantigen bis hin zu dessen Neutralisierung. Im Falle der Terminierung von Wiederholungsimpfungen ist zu beachten, dass präexistierende, homologe Antikörper sich ebenfalls negativ auf den Impferfolg auswirken können (van Oirschot et al. 1991, Cullinane et al. 1994, Gildea 2011, Jansen and Knoetze 1979, Thein 2014, Thein et al. 2013, Wilson et al. 2001).

Der unterschiedlichen Induktion humoraler wie zellulärer Anteile des antigenspezifischen Anteils des Immunsystems durch die verschiedenen Antigene ebenso wie deren unterschiedlicher Immunogenität sollte sowohl in der Zusammensetzung der Vakzinen als auch daraus resultierenden Impfplänen mehr Berücksichtigung geschenkt werden. (Kydd et al. 2006, Lunn et al. 2000).

Dem praktizierenden Impftierarzt sollten für seine Tätigkeit die theoretischen wie praktischen Grundlagen auf Basis des jeweils aktuellen, internationalen Wissensstandes an die Hand gegeben werden. Dafür kommen in Frage:

- die Wissenschaft,
- die Impfstoff produzierende Pharmaindustrie,
- die Zulassungsbehörde,
- die Verantwortlichen für die Ständige Impfkommision (STIKO), deren Impfleitlinien
- die Gesellschaft für Pferdemedizin (GPM)

Bei der notwendigen Beschränkung auf die in vorliegender Untersuchung eingesetzten Impfstoffe und deren Antigene konzentriert sich diese Frage auf Tetanus-, Influenza- und Herpesvakzinen. Zu diesen drei Impfstoffgruppen lassen sich z. T. seit Jahrzehnten in der internationalen Fachliteratur wissenschaftlich belegte Daten speziell zu den eingangs genannten Kriterien der Durchführung effektiver Impfungen nachlesen. Diese wurden von der Industrie, der Zulassungsbehörde sowie der STIKO und deren Empfehlungen mit z. T. differierenden, auch rechtsverbindlichen Konsequenzen, lediglich marginal berücksichtigt. Die Folge daraus ist, dass nicht immer den jeweiligen Impfstoffen sowie deren immunologischer und klinisch relevanter Potenz entsprechende Impfanweisungen gegeben und somit in der Impfpraxis auch nicht umgesetzt werden.

Seit 1970 ist z.B. bekannt und wiederholt publiziert (Löhner und Radvila 1970), dass die Immunitätsdauer nach Grundimmunisierung und einmaliger Wiederholungsimpfung gegen Tetanus beim Pferd zu einem Immunschutz, vergleichbar dem des Menschen, über 15 Jahre und mehr führt. Entsprechende Produktempfehlungen seitens der Pharmaindustrie existieren bis heute nicht, ebenso wenig der notwendige Hinweis darauf in den verschiedenen Ausführungen der 'Impfleitlinie'. Deren Autoren brandmarken diese wissenschaftlich belegten und empfohlenen Intervalle der Wiederholungsimpfungen von 5 bis 8 Jahren als „Off Label Use“ (O.L.U.) (Osterrieder et al. 2015). Dies ist weder fachlich noch forensisch nachvollziehbar (Gerhards und Thein 2016). Von Kendall et al. (2015) wird darauf hingewiesen, dass die Revakzinationsintervalle mit dem gleichen Tetanustoxoid in verschiedenen Ländern und Kontinenten zwischen einem und zehn Jahren differieren. Die Überimpfung unserer Pferde erfolgt vor allem dann, wenn das Tetanusantigen im Kombinationsimpfstoff mit Influenza zu halbjährlichen Wiederholungsimpfungen eingesetzt wird sowie Pferde trotz nachlesbar belastbarer Tetanusimpfungen (Equidenpass) häufig noch immer bei jeder Art von Verletzung und/oder Klinikeinweisung zusätzlich geimpft werden. Die Impfleitlinie empfiehlt nach wie vor die kürzest möglichen Revakzinationsintervalle. Im Einzelfall heißt das, dass z.B. 5 bis 7-jährige Pferde in vorliegender Untersuchung bis zu zehnmal gegen Tetanus geimpft wurden. Die Tetanusimpfungen sollen auf Grund der nachgewiesenen, langen Persistenz maternalen Antikörper im Fohlen optimal erst gegen Ende des 1. Lebensjahres beginnen. Bereits nach einmaliger Impfung der Grundimmunisierung besteht ein > 15-jähriger, belastbarer Immunschutz. Im Zweifelsfall, z.B. unbekanntem Immunstatus, perinataler unbekannter Situation usw., ist es möglich, durch einen „horse side test“ den Antitoxintiter zu erfassen und danach zu handeln (Thein et al. 2013, Recknagel et al. 2015).

Die auch in der vorliegenden Untersuchung registrierten Prozentsätze durchgeführter Wiederholungsimpfungen belegen den zu häufigen Einsatz dieser Impfstoffe und den Unterschied in den drei geimpften Populationen. In den Betrieben M und K werden nur 50% der Wiederholungsimpfungen der Betriebe von D mit mehreren dort tätigen Tierärzten durchgeführt und die Erstimpfungen erfolgen später als dort.

Bezüglich des Einsatzes der Influenzaimpfstoffe mit der lediglich theoretisch umsetzbaren O.I.E.-Empfehlung, nur die jeweils aktuell kursierenden, im Hämagglutinin gedrifteten H3|N8-Virusstämme als Impfantigene einzusetzen, ist nicht gesagt, dass damit das immunologische, zu jeder Zeit mögliche, epidemiologische Problem der Equinen Influenza gelöst sei. Die mangelnde Existenz national wie international verlässlicher Kontrolle des Immunstatus vor allem der reisenden Pferde über aussagekräftige, serologische, gleichgeschaltete Tests in Verbindung mit der Aufdeckung zwar geimpfter, aber noch Virus ausscheidender Pferde existiert weiterhin als Problem (Thein et al. 2017). Der labortechnisch erfassbare Antikörperbefund ist nicht gleichzusetzen mit definitivem Schutz vor Virusausscheidung. Hier ist die Wissenschaft nicht nur bezüglich der Entwicklung potenter Impfstoffe mit nicht nur Hämagglutinin assoziierter, postvakzinaler, humoraler, stammspezifischer Induktion der Impfmunität gefragt, sondern auch bezüglich valider Kontrollsysteme. Ansätze in der Influenzaforschung bezüglich verbesserter Vakzinen existieren (Yamanaka et al.

2015, Townsend et al. 2001). Insgesamt müsste Hand in Hand mit der Industrie und übergeordneten, international wirkenden Institutionen hierzu vorgegangen werden.

Bezüglich der aufgezeigten Frequenz des Einsatzes der drei hauptsächlich verwendeten Impfstoffgruppen, deren klinische Relevanz, Immunogenität und Protektionsvermögen zu Grunde gelegt, ergibt sich eine Überimpfung der untersuchten Pferde vor allem auch mit Herpesantigenen. Dafür können als Begründung lediglich die nicht auf wissenschaftlich korrekter Basis aufbauenden Werbe- und Verkaufsstrategien der Impfstoffhersteller in Verbindung mit entsprechenden Empfehlungen der Impfleitlinien und die diesen folgende Tierärzteschaft herangezogen werden. Können, wie so oft geschehen, in diesem Segment keine Produkte deutscher Vertreter geliefert werden, wird sogar als „Notplan“ auf die beschleunigte Einfuhr (Zulassung, Registrierung in Deutschland?) eines tschechischen, öladjuvierten EHV1-Monoproduktes zurückgegriffen. Dessen Indikation besteht in der „Reduktion der klinischen Atemwegssymptome und des EHV1-Abortes...“. Durch diesen Impfstoff sollen also nur noch die „Symptome“ der EHV1-Atemwegsinfektionen „reduziert“ werden, ebenso die des Abortes. Wie hinlänglich bekannt und beschrieben, spielen die EHV1 verursachten Atemwegsinfektionen in der internationalen Pferdepopulation keine Impfungen rechtfertigende Rolle (AAEP 2012, Thein 2012b, Gerhards und Thein 2016). Wie hat man sich die Reduzierung nicht vorhandener Symptome vorzustellen? Gleiches gilt uneingeschränkt für den EHV1-Abort.

Wie bereits berichtet, gilt für alle bisher vermarkteten Herpesimpfstoffe, speziell deren angegebene klinische Indikationen, dass sie Zulassungen erhielten, die nicht den internationalen Prüfbedingungen gemäß O.I.E. Terrestrial Manual, Chapter 2.5.9. entsprechen (O.I.E. 2009, Thein 2013, Gerhards und Thein 2016, 2018, Thein und Röhm 2016). Dies gilt insbesondere für die postulierte „Verhinderung des Virusabortes“ ebenso wie deren abgeschwächte Formulierung der „Maßnahme zur Verhinderung und/oder Reduktion von Virusaborten“. Das sich daraus ableitende, praktizierte Impfgregime der wiederholten Impfungen speziell in der Trächtigkeit der Stuten ist weder im genannten Sinne wirksam noch gibt es eine andere, relevante Begründung dafür (Anonym 2015, Bürki et al. 1990, Bresgen 2012, Barquero et al. 2007, Thein 2012a, Friedmann 2016, Damiani et al. 2014, Davis 2014).

Auch zur Bekämpfung der Atemwegsinfektionen ebenso wie der klinisch-epidemiologisch relevanten, behaupteten Reduzierung der Virusausscheidung aus geimpften Pferden sind diese Impfstoffe nicht geeignet (Heldens et al. 2001, Goehring et al. 2010). In den Impfleitlinien Pferd (2011, 2013, 2017) wird einmal der Einsatz des EHV1-Lebendimpfstoffes, dann der Vakzine auf Basis inaktivierter EHV1–EHV4 empfohlen, offenbar in kausalem Zusammenhang mit der Verfügbarkeit des jeweiligen Produktes. Der Lebendimpfstoff wird in der Impfleitlinie von 2011 als den „Inaktivata“, soll heißen, EHV1/4 Vakzinen auf Basis inaktivierter Antigene überlegen, sogar zu Impfung gegen EHV1-Virusabort angepriesen. 2017 ist es dann die inaktivierte Vakzine. Der Hersteller des Lebendimpfstoffes hatte allerdings exakt diese Indikation wegen nachgewiesener Unwirksamkeit schon seit über einem Jahrzehnt vor Erscheinen der Impfleitlinie zurückgenommen. Aus

der Empfehlung dieser Leitlinie ergibt sich somit ein O.L.U., den die Autoren in einem Notabene-Artikel (Osterrieder et al. 2015) generell und fälschlicherweise gebrandmarkt hatten (Gerhards und Thein 2016).

Die vor allem in Zuchtbetrieben noch immer praktizierte Mehrfachimpfung der Stuten in der Trächtigkeit mit EHV-Impfstoffen entbehrt jeder wissenschaftlichen Grundlage. Auch über die hier erhobenen Daten resultiert daraus ein wesentlicher Anteil der festgestellten Überimpfungen. Die 3-fach Impfung ohne nachvollziehbare Grundlage ist seit gut 40 Jahren überholt, klinisch wirkungslos und nicht ohne Gefahr. Diese Impfungen sind weder in der Lage, eine EHV1-Virämie, die die Voraussetzung auch für den Virusabort ist, noch den Abort selbst zu verhindern. Weder die Viruslatenz noch manifeste Neuinfektionen oder die Weiterverbreitung homologer Feldviren in der Impfpopulation werden dadurch verhindert (Slater 2007, 2014, Thein 2012, Thein und Röhm 2016, Damiani et al. 2014, Lunn et al. 2009, Goehring et al. 2010). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, warum bei einer vom Hersteller propagierten 6-monatigen Immunitätsdauer eine Stute mit einer 11-monatigen Trächtigkeit dann überhaupt während dieser Zeit wiederholt geimpft werden soll (Thein und Röhm 2016).

Bis heute fehlt der Nachweis, dass EHV-Aborte tragender Stuten überhaupt präventiv durch eine Impfung verhindert werden können (Damiani et al. 2014). Diese Autoren hatten in einem Zuchtbetrieb mit dem zur Diskussion stehenden „Inaktivata“ EHV1/4-Impfstoff, entsprechend Gebrauchsanweisung dreimal in der Trächtigkeit geimpfter Stuten einen regelrechten EHV1/4-bedingten „Abortion Storm“, d. h. mehr als 50% abortierende Stuten beschrieben.

Im Zusammenhang mit den Mehrfachimpfungen in der Trächtigkeit führte 2008 ein fachlich inkorrektes Sachverständigen-gutachten vor dem Landgericht Stade zur Verurteilung von zwei Tierärzten wegen grober Fahrlässigkeit (LG-Stade AZ: 40278/08). Diese hatten Stuten, die EHV1-positiv abortierten, 2-mal anstelle 3-mal in der Trächtigkeit mit der inaktivierten EHV1/EHV4-Vakzine geimpft. In diesem Fall beschloss das Gericht – nach Studium der damals aktuellen Impfleitlinie Pferd der STIKO des BpT, dass Impfungen nur nach Gebrauchsinformation der Hersteller durchzuführen sind. Auch dies ist in besagtem Fall falsch, da in der Gebrauchsinformation des eingesetzten Impfstoffes nichts von einer Verhinderung des EHV-Abortes durch Impfung, egal in welcher Häufigkeit vorgenommenen, zu lesen ist. Sollte dieses Urteil Bestand haben, ist es von weitreichender Konsequenz und macht Impfleitlinien per se überflüssig (Gerhards und Thein 2016, 2018).

Speziell unter diesem Gesichtspunkt stellen sich an die eingangs genannten Institutionen Fragen bezüglich ihrer Verantwortlichkeit. Offensichtlich wird von ihnen nicht zur Kenntnis genommen, dass falsche Impfstoffanwendungen und daraus resultierende Überimpfungen wie mit den angeführten EHV-Vakzinen – dazu zählen auch Impfvorschriften wie die der Deutschen Vollblutzucht mit deren mangelndem Erfolg bei der Verhinderung von EHV-Aborten (Thein 2014, Thein und Röhm 2016) – z.B. auch das Risiko des Auftretens der Equinen Herpes Myelitis (EHM) begünstigen können. Darauf weisen Ergebnisse aus den USA und Deutschland hin (Wilson 1997, Henninger et al. 2007, Pusterla et al. 2009, Pusterla and Hus-

sey 2014, Thein et al. 1993, Thein 2006). Eine mögliche Grundlage für diesen Zusammenhang sehen z. B. Wagner et al. (2015) in adversen Reaktionen sowohl der zellulären wie der humoralen Anteile des Immunsystems wiederholt mit Impfstoffen auf EHV1- wie EHV4-Basis geimpfter Pferde.

Die angeführten Beispiele der Verantwortung in die Impfungen unserer Pferde grundsätzlich eingeschalteter Institutionen sollen auch darauf hinweisen, dass sich die praktischen Tierärzte, über die die jeweiligen Produkte überhaupt erst eingesetzt werden, sehr viel kritischer, als es bisher geschehen ist und auch zur Zeit geschieht, über Sinn, Ziel, Qualität und Legalität vorgenommener Impfungen informieren und diskutieren sollten. Dies nicht nur untereinander, sondern auch gegenüber den genannten, verantwortlichen Institutionen, aber auch mit den Pferdebesitzern, denen gegenüber sie sich ja per Aufklärungsgespräch verpflichtet haben. Dies ist z. B. im Deutschen Tierärzteblatt 2006 unter dem Titel „Deutsche Impfempfehlung“ nachzulesen.

In einer Untersuchung zur Anwendung existenter Impfstoffe in einer Pferdepopulation unterschiedlicher Bestände als Maßstab für die übergeordnete, praxisrelevante Vorgehensweise muss auf diese, die Handlungsmöglichkeiten und -abläufe beeinflussenden Gegebenheiten eingegangen werden. Ohne das Bemühen um ständige Wissensaktualisierung und daraus resultierendes, verantwortungsbewusstes Handeln bleibt dies allerdings reine Theorie.

Die geschilderte Situation bezüglich Impfstoffangebot, Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes zu Vakzinen und Vakzinationen, fehlende Bemühungen der verantwortlichen Institutionen um dringend notwendige Korrekturen bei Zulassung und Gebrauchsinformationen der Impfstoffe sowie Innovationen in Produktforschung und Diagnostik lassen erkennen, dass das populationsmedizinisch wichtigste Gebiet angewandter Immunprophylaxe in der Pferdemedizin noch hinter anderen, forschungsorientierten Sachgebieten der Tiermedizin zurückliegt.

Literatur

AAEP (2012) Report Equine Herpes Virus (Rhinopneumonitis), Vaccine Labeling, 1–3 Anon. (2015) Cases of Abortion were diagnosed in Japan (isolated cases on five premises, all in vaccinated Thoroughbreds). International Collating Centre, New Market, UK, Fourth Quarter Report 2014, in: *Equine Dis. Quart.* 24, 2

Barquero N., Gilkerson J. R., Newton J. R. (2007) Evidence-based immunization in horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Practice* 23, 481–508

Bresges C. (2012) Untersuchungen zur Wirksamkeit von verschiedenen Impfstoffen gegen Infektionen mit dem Equinen Herpesvirus Typ 1. Diss. Med. Vet. FU Berlin

Bürki F., Nowotny N., Rossmann E., Pallan C., Mostl K., Lussy H. (1990) Viremia and abortion are not prevented by two commercial Equine Herpes-1-vaccines after experimental challenge of horses. *Vet. Quart.* 12, 80–86

Cullinane A., Weld J., Osborne M., Nelly M., McBride C. (1994) The interference of maternal antibodies with the immune response of thoroughbred foals and yearlings to vaccination against equine influenza. *Equine Inf. Dis.* VII, 240–244

Damiani A. M., de Vries M., Reimers G., Winkler S., Osterrieder, N. (2014) A severe equine herpesvirus typ 1 (EHV1) abortion outbreak caused by a neuropathogenic strain at a breeding farm in northern Germany. *Vet. Microbiol.* 172, 555–562

Davis E. (2014) *Equine Immunology and Vaccine Strategies*. AAEP Proceedings 60, 390–41

Flore P. H., Minke J. M., Mumford D., Jesset D., Vandehoek J., Weststrate M. W. (1998) Studies on efficacy of an inactivated, carbomer-adjuvanted equine herpesvirus vaccine in pregnant mares in face of a challenge with an abortigenic strain of EHV-1. *Proc 8th Int Conf Equine Inf. Dis.*, Dubai, 422–423

Friedmann R. (2016) rfdvm@earthlink.net, in *equine clinicians network@listsuwsuedu*

Gerhards H., Thein P. (2016) Kritische Betrachtungen zur „Leitlinie zur Impfung von Pferden“, Teil 1 und Teil 2. *Recht der Landwirtschaft* No 4 und 5, 68, 85–87, 113–115

Gerhards H., Thein P. (2018) Impfen nach Gebrauchsanweisung? Kritische Betrachtungen zu einem Landgerichtsurteil über die Impfungen gegen EHV-Abort von Stuten. (in Vorbereitung)

Gildea S. (2011) *Equine influenza virus: Characterisation, epidemiology and vaccination*. PHD-Thesis, University of Limerick, Ireland

Goehring L. S., Wagner B., Bigbie R., Hussey S. B., Rao S., Morley P. S., Lunn D. P. (2010) Control of EHV1-viremia and nasal shedding by commercial vaccines. *Vaccine* 28, 5203–5211

Heldens J. G., Hannant D., Cullinane A. A., Prendergast M. J., Mumford A. J., Nelly M., Kydd J. H., Weststrate M. W., van den Hoven R. (2001) Clinical and virological evaluation of the efficacy of an inactivated EHV1 and EHV4 whole virus (Duvaxyn EHV1,4). *Vaccination/ Challenge experiments in foals and pregnant mares*. *Vaccines* 19, 4307–4317

Henninger R. W., Reed S. M., Saville W. J., Allen G., Hass G., Kohn C. W., Sofaly C. (2007) Outbreak of neurologic disease caused by equine herpesvirus-1 at a university equestrian center. *J. Intern. Med.* 21, 157–165

Jansen B. C., Knoetze P. C. (1979) The immune response of horses to tetanus toxoid. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 46, 211–216

Kendall A., Angrius K., Gänheim A., Rosanowski S. M., Berström L. (2015) Duration of tetanus immunoglobulin G titres following basic immunisation of horses. *Equine Vet. J.* 40, 1–4

Kydd J. H., Townsend H. G., Hannant D. (2006) The equine immune response to equine herpesvirus-1: the virus and its vaccines. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 15, 111, 15–30

Löhrer J., Radvila P. (1970) Aktive Tetanusprophylaxe beim Pferd und Immunitätsdauer. *Schweiz. Arch. Tierheilkd.* 112, 307–314

Lunn D. P., Townsend H. G. (2000) *Equine Vaccination*. In Lunn D. P., Horohov D. W. (eds.): *Vet. Clin. of North Am., Equine Pract.* 16, 199–226

OIE *Terrestrial Manual* (2015) *Equine Rhinopneumonitis (Equine Herpesvirus 1 and 4)*, 1–12

Van Oirschot J. T., Bruin G., de Boer L., Smalders L. (1991) Maternal antibodies against equine influenza virus in foals and their interference with vaccination. *J. Vet. Med. Series B* 38, 391–396

Osterrieder N., Straubinger R. K., Witzmann P., Truyen U., Behr A. (2015) Notabene. Empfehlungen der „Leitlinie zur Impfung von Pferden“ beachten. *Deutsches Tierärztebl.*, 502–503

Pusterla N., Wilson W. D., Madigan J. E., Ferrero G. L. (2009) Equine Herpesvirus-1-myeloencephalopathy: A review of recent developments. *Vet. J.* 180, 279–289

Pusterla N., Hussey C. (2014) Equine Herpesvirus 1 Myeloencephalopathy, in: *New Perspectives in Infectious Diseases*. Ed. R. H. Mealey. Elsevier. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 489–506

Recknagel S., Snyder A., Brüser B., Schusser G. F. (2015) Impfpraxis und Seroprotektion gegenüber Tetanus bei Pferden in Mitteldeutschland. *Pferdeheilkunde* 31, 469–476

- Slater J. (2007) Equine Herpesviruses. In: Sellon D. C., Long M. T. (Ed.): Equine infectious Diseases. Saunders-Elsevier, 134–153
- Slater J. (2014) Equine Herpesviruses. In Sellon D. C., Long M. T. (Ed.): Equine infectious Diseases. Saunders-Elsevier, 2nd. Ed., 162–183
- Thein P. (2003) Wie impft man Fohlen richtig? Tierärztl. Praxis 31, 231–236
- Thein P. (2006) Zur paretisch-paralytischen Verlaufsform der Herpesinfektion des Pferdes mit besonderer Berücksichtigung der Schutzimpfungen. Tag des Pferdes, Sächsisches Hauptgestüt Graditz, 29.4.2006, des BpT Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen
- Thein P. (2012a) Infektiöse Aborte der Stuten. Ätiologie, Immunpräventive und Bekämpfung. Pferdeheilkunde 28, 171–186
- Thein P. (2012b) Virusinfektionen der Atemwege des Pferdes – Ätiologie, Epidemiologie, Klinik und Immunpräventive. Teil 1: Equine Influenzaviren und Equine Herpesviren. Pferdeheilkunde 28, 675–696
- Thein P. (2014) Tetanus-Infektiologie, Immunologie, Klinik. Eckehard Deegen-Symposium Innere Medizin des Pferdes, Baden-Baden 24.05.2014
- Thein P. (2014) Herpesviren des Pferdes: Immunschutz und Impfungen. Münchner Tierärztl. Gesellsch. 11. 06. 2014
- Thein P., Darai G., Jansen W., Bergle R. D., Strube W., Floß G. (1993) Neuere Erkenntnisse zur Ätiopathogenese der paretisch-paralytischen Verlaufsform der Herpesvirusinfektion des Pferdes. Tierärztl. Praxis 21, 445–450
- Thein P., Röhm A., Voss J. (2013) Experimentelle Untersuchungen zur Tetanusimmunantwort von Fohlen und erwachsenen Pferden unter Einsatz des Fassisi Tetacheck®. Pferdeheilkunde 29, 686–699
- Thein P., Röhm A. (2016) Bestandsimpfung beim Pferd: 44 Jahre Impfungen im Haupt- und Landgestüt Marbach a. d. Lauter (1972–2015). Infektionsmedizinische Aspekte. Pferdeheilkunde 32, 200–211
- Thein P., Düe M., Röhm A., Lagershausen H. (2017) Equine Influenza – Vergleichende Untersuchungen zu Impfungen und serologischen Ergebnissen an 636 Pferden im Zeitraum 2013–2017. Pferdeheilkunde 33, 597–611
- Townsend H. G., Penner S. J., Watts T. C., Cook A., Bogdan J., Haines D. M., Griffin S., Chambers T., Holland R. E., Whitaker-Dowling P., Younger J. S., Sebring R. W. (2001) Efficacy of a cold-adapted, intranasal, equine influenza vaccine: challenge Trails. Equine Vet. J. 33, 637–643
- Wagner B., Goodman L. B., Babasyan S., Freer H., Torsteindottir S., Svensson V., Björnsdottir S., Perkins G. A. (2015) Antibody and cellular immune response on naïve mares to repeated vaccination with an inactivated herpesvirus vaccine. Vaccine 33, 5588–97
- Wilson W. D. (1997) Equine herpesvirus 1-myeloencephalopathy. Vet. Clin. North Am. Equine Pract., 13, 53–72
- Wilson W. D., Rosedale P. D. (1999) Effect of age on the serological response of thoroughbred foals to vaccination with an inactivated EHV-1/EHV-4 vaccine. Equine. Inf. Dis. VIII, 428
- Wilson W. D., Mihaly L. E., Hussey S., Lunn D. P. (2001) Passive transfer of maternal isotop antibodies against tetanus and influenza and their effect on the response of foals to vaccination. Equine. Vet. J. 33, 644–650
- Yamanaka T., Cullinane A., Gildea S., Bannai H., Nemoto M., Tsujimura Kono T., Matsumura T. (2015) The potential impact of a single amino- acid substitution on the efficacy of equine influenza vaccines. Equine Vet. J. 47, 456–462