

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität  
München

Untersuchung zur Besitzer-Compliance in Bezug  
auf Impfungen bei Hunden in Deutschland

von Simone Maria Eschle

aus München

München 2021



Aus dem Zentrum für Klinische Tiermedizin der  
Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-  
Universität München

Lehrstuhl für Innere Medizin der Kleintiere

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Katrin  
Hartmann

Mitbetreuung durch:

Dr. med. vet. Michèle Bergmann



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger,  
Ph.D.

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Katrin Hartmann

Korreferent: Priv.-Doz. Dr. Dorothea Döring  
Univ.-Prof. Dr. Holm Zerbe  
Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger,  
Ph.D.  
Priv.-Doz. Dr. Monika Rinder

Tag der Promotion:

06.02.2021



Widmung

Meinen Eltern



## **Inhaltsverzeichnis**

I.	EINLEITUNG .....	1
II.	PUBLIKATION 1: REVIEW-ARTIKEL.....	5
III.	PUBLIKATION 2: ORIGINAL-PUBLIKATION .....	31
IV.	DISKUSSION.....	53
V.	ZUSAMMENFASSUNG .....	83
VI.	SUMMARY.....	85
VII.	LITERATURVERZEICHNIS .....	87
VIII.	ANHANG.....	109
IX.	DANKSAGUNG .....	143

## Inhaltsverzeichnis

---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

%	Prozent
/	Geteilteichen
+	Pluszeichen
-	Minuszeichen
=	Gleichheitszeichen
>	Vergleichszeichen: größer als
≥	Vergleichszeichen: größer oder gleich als
<	Vergleichszeichen: kleiner als
AIC	Akaike information criterion (Akaikes Informationskriterium)
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CI	confidence interval (Konfidenzintervall)
DOI	duration of immunity (Dauer der Immunität)
et al.	et alii (und andere)
EU	Europäische Union
FCV	felines Calicivirus
FHV-1	felines Herpesvirus-1
FPV	felines Panleukopenievirus
MDA	maternally derived antibodies (maternale Antikörper)
MLV	modifizierte Lebendvakzine(n)
n	Anzahl der Probanden
OR	odds ratio
R0	Basisreproduktionszahl
StIKo Vet	Ständige Impfkommission Veterinärmedizin

## Abkürzungsverzeichnis

---

spp.	Spezies
UK	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland)
USA	United States of America (Vereinigte Staaten von Amerika)
VAAEs	vaccine-associated adverse events (unerwünschte Impfreaktionen)
WSAVA	World Small Animal Veterinary Association
z. B.	zum Beispiel

## I. EINLEITUNG

Die Gesundheitsvorsorge ist einer der bedeutsamsten Bereiche in der Veterinärmedizin und nimmt mit 20 % einen großen Anteil der gesamten tierärztlichen Tätigkeit im Kleintierbereich ein (KLINGER, 2016). Zudem trägt die Gesundheitsvorsorge maßgeblich zur Gesundheit unserer Haustiere bei. Durch sie können bestehende Erkrankungen frühzeitig erkannt und behandelt werden; zudem kann der Entstehung von Erkrankungen vorgebeugt werden (AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION – AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION PREVENTIVE HEALTHCARE GUIDELINES TASK FORCE, 2011). Um eine optimale Gesundheitsvorsorge erreichen zu können, ist neben der tierärztlichen Tätigkeit in erster Linie die Compliance des Besitzers ausschlaggebend. Die Compliance lässt sich wie folgt definieren: „*Compliance = tierärztliche Empfehlung + Besitzer-Akzeptanz + Nachsorge durch Tierarzt und Praxisteam*“ (AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION, 2003).

Ein wesentlicher Bestandteil der Gesundheitsvorsorge ist die Impfung. Sie ist die wichtigste Maßnahme zum Schutz vor Infektionserkrankungen (SIDDIQUI et al., 2013; DUBÉ et al., 2015; DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019; ROBERT KOCH-INSTITUT, 2019a). In der Humanmedizin belegen jedoch zahlreiche Studien, dass Menschen Impfungen gegenüber zunehmend skeptisch sind (BLACK & RAPPUOLI, 2010; JACOBSON et al., 2015). Dies wird aktuell besonders deutlich in der Diskussion über eine Impfung gegen COVID-19. Eltern stellen die Notwendigkeit und Sicherheit von Impfungen in

Frage (DUBÉ et al., 2013; DUBÉ et al., 2015; MCCLURE et al., 2017). Tierbesitzer scheinen ähnliche Bedenken zu haben (DAY, 2006; MATTSON, 2020). Bislang gibt es jedoch keine Studien, die die Impf-Compliance von Hundebesitzern untersuchen.

Hingegen wurde die Compliance von deutschen Katzenbesitzern bezüglich Impfungen bereits evaluiert. 77,9 % aller Katzen waren laut Angaben der Besitzer aktuell geimpft. Es konnten Faktoren aufgezeigt werden, die die Compliance der Besitzer beeinflussten. Den positivsten Einfluss nahmen Aufenthalte in einer Katzenpension, einer Katzensausstellung oder im Ausland in den vergangenen 12 Monaten. Auch eine ausführliche tierärztliche Beratung beeinflusste die Besitzer positiv. Hingegen hatten längere Wartezeiten beim Tierarzt sowie ein höheres Alter der Katze ( $\geq 10$  Jahre) einen negativen Einfluss auf die Impf-Compliance (GEHRIG et al., 2019). Die Ergebnisse können genutzt werden, um die Impf-Compliance von Katzenbesitzern zu verbessern; analoge Erkenntnisse zur Impf-Compliance von Hundebesitzern könnten ebenfalls von Vorteil sein.

Impfungen gegen Erreger, gegen die alle Hunde zu jeder Zeit geschützt sein sollten, werden als Core-Impfungen bezeichnet (DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019). Die ständige Impfkommision Veterinärmedizin (StIKo Vet) definiert Impfungen gegen Tollwut, Staupe, Parvovirose und Leptospirose als Core-Impfungen (HARTMANN et al., 2019). Da es sich z. B. bei der Leptospirose um eine Zoonose handelt, ist die Impfung von Hunden auch aus humanmedizinischer Sicht wichtig (CHOMEL, 2014; SCHULLER et al., 2015; ROBERT KOCH-INSTITUT, 2018; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

---

Weist ein großer Prozentsatz der Population eine Immunität gegen einen Infektionserreger auf, werden auch Individuen ohne Immunität indirekt vor diesem Erreger geschützt; diese Immunität wird als „Herdenimmunität“ bezeichnet. Durch die Herdenimmunität können daher eine Weiterverbreitung von Infektionserkrankungen innerhalb einer Population und somit das Entstehen von Epidemien verhindert werden (FINE et al., 2011; SMITH, 2019). Die World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) empfiehlt eine Immunitätsrate von mindestens 75 % der Hundepopulation für alle Core-Impfungen (DAY et al., 2016).

Ziel der ersten Publikation war es, einen Überblick über die bisherige Literatur zur Besitzer-Compliance von Hunde- und Katzenbesitzern in der Gesundheitsvorsorge zu geben und mögliche Einflussfaktoren herauszustellen, mithilfe derer die Compliance der Besitzer gefördert werden kann.

Ziel der zweiten Publikation war es, den Impfstatus der deutschen Hundepopulation zu ermitteln sowie Erkenntnisse zur Impf-Compliance deutscher Hundebesitzer zu gewinnen. Des Weiteren sollten Faktoren ermittelt werden, die die Compliance beeinflussen und somit genutzt werden können, um die Impfrate und damit den Schutz der Hundepopulation vor Infektionserkrankungen zu verbessern.



## **II. PUBLIKATION 1: REVIEW-ARTIKEL**

### **Compliance von Hunde- und Katzenbesitzern in der Gesundheitsvorsorge**

**Simone Eschle**

Medizinische Kleintierklinik, Zentrum für klinische Tiermedizin,  
Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland

**Katrin Hartmann**

Medizinische Kleintierklinik, Zentrum für klinische Tiermedizin,  
Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland

**Michèle Bergmann**

Medizinische Kleintierklinik, Zentrum für klinische Tiermedizin,  
Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland

**Akzeptiert in der „Tierärztlichen Praxis“ am 17.08.2020**

## Übersichtsartikel

**Compliance von Hunde- und Katzenbesitzern in der Gesundheitsvorsorge**

**Compliance of dog and cat owners in preventive health care**

Simone Eschle\*, Katrin Hartmann, Michèle Bergmann

*Medizinische Kleintierklinik, Zentrum für klinische Tiermedizin, LMU München,  
Veterinärstrasse 13, 80539 München, Deutschland*

\* Korrespondenzautorin. Tel.: +49 160 97326810

*E-Mail-Adresse: Simone\_Eschle@web.de*

## Zusammenfassung

Die regelmäßige Gesundheitsvorsorge ist ein wesentlicher Bestandteil der Gesundheit und Lebensqualität unserer Haustiere. Durch Vorsorgeuntersuchungen kann der Entstehung von Krankheiten vorgebeugt werden und bestehende gesundheitliche Probleme lassen sich frühzeitig erkennen und behandeln. Ausschlaggebend für das Erreichen einer optimalen Gesundheitsvorsorge ist, neben der tierärztlichen Beratung, vor allem die Compliance der Besitzer. Hunde- und Katzenbesitzer scheinen sich der Notwendigkeit von Vorsorgeuntersuchungen jedoch oftmals nicht bewusst zu sein, und dies leider häufig infolge einer mangelhaften Kommunikation durch den Tierarzt. Aufklärungsgespräche über die Notwendigkeit regelmäßiger Gesundheitsvorsorgeuntersuchungen sind daher essenziell. Die Kommunikation stellt einen der Schlüsselfaktoren für den Aufbau einer Besitzer-Tierarzt-Beziehung dar. Tierärzte sollten sich ausreichend Zeit für die Kommunikation nehmen, sich ihrer verbalen und nonverbalen Aussagen bewusst sein und Besitzer in Behandlungsentscheidungen einbeziehen. Ältere Tiere werden seltener zur Gesundheitsvorsorge vorgestellt als jüngere Tiere, obwohl in zunehmendem Alter die Prävalenz altersbedingter und chronischer Krankheiten steigt. Daher sollte Besitzern vermittelt werden, dass eine frühzeitige Erkennung und Behandlung dieser Krankheiten die Gesundheit und Lebensdauer ihrer Tiere steigert. Katzenbesitzer stellen ihre Tiere seltener zur Gesundheitsvorsorge vor als Hundebesitzer; vielen von ihnen scheint nicht bewusst zu sein, dass Katzen häufig Krankheitssymptome verbergen. Ein weiterer Grund ist, dass viele Katzen das Einfangen, der Transport und der Besuch in der Praxis stresst. Tierärzte könnten Katzenbesitzer über stressreduzierende Transportmaßnahmen aufklären und ihre Praxis katzenfreundlicher gestalten. Durch geeignetes Praxismanagement, z. B. die Möglichkeit monatlicher Ratenzahlungen, das Anbieten jährlicher Vorsorgepläne sowie eine konsequentere Terminvereinbarung, lässt sich die Compliance ebenfalls positiv beeinflussen. Neben einer verbesserten Tiergesundheit kann dies auch zu einer höheren Zufriedenheit der Besitzer führen.

## Abstract:

Regular preventive health care is an essential part of our pets' health and quality of life. Preventive healthcare appointments can result in the prevention of disease development as well as lead to the detection and subsequent treatment of existing health problems at an early stage. In order to achieve optimal health care, the owners' compliance is of most importance in addition to the veterinary advice. However, dog and cat owners often seem to be unaware of the necessity for preventive health care appointments, often as a result of poor communication by the veterinarian. Educational conversations concerning the necessity of regular preventive health examinations are therefore essential. Communication is one of the

key factors in building an owner-veterinarian relationship. Veterinarians are advised to invest sufficient time for communication, be aware of their verbal and non-verbal statements, and enable the owner to participate in treatment decisions. Older animals are presented less often for preventive health care appointments than younger animals, although the prevalence of age-related and chronic diseases increases with age. Owners should therefore be informed on the fact that early detection and treatment of these diseases increases their animals' health and survival. Cats are seen less frequently in preventive health care than dogs; many owners are not aware of the characteristics of cats tending to hide signs of disease. Another reason lies in the fact that many cats are stressed by being captured and transported in addition to the visit in the veterinary practice itself. Veterinarians therefore should educate cat owners concerning stress-reducing transportation measures and design their practice in a more cat-friendly fashion. Compliance can also be influenced positively by appropriate practice management, such as offering monthly instalment payments, establishing annual preventive care plans, as well as regular re-scheduling strategies. In addition to enhancing the animals' health, this can also result in increased owner satisfaction.

**Schlüsselwörter:** Prävention, Prophylaxe, Hund, Katze, Besitzer

**Keywords:** prevention, prophylaxis, dog, cat, animal owners

## Einleitung

In Deutschlands Kleintierpraxen stellt der Anteil der Gesundheitsvorsorge rund 20 % aller Vorstellungsründe dar [1]. In England liegt diese Zahl mit über 38 % noch deutlich höher [2]. Die Gesundheitsvorsorge ist somit ein Hauptbestandteil der tierärztlichen Tätigkeit [3]. Zur Gesundheitsvorsorge gehören vor allem klinische Vorsorgeuntersuchungen, Impfungen, Endo- und Ektoparasitenprophylaxe sowie Pflegemaßnahmen [1][2]. Hunde und Katzen sollten jährlich zur Gesundheitsvorsorge vorgestellt werden [4][5], bei älteren Tieren wird sogar eine halbjährliche Frequenz empfohlen [6][7]. Diese regelmäßigen prophylaktischen Vorstellungen helfen maßgeblich, Tiere gesund zu erhalten und das Entstehen von Krankheiten zu verhindern [8]. Zudem bieten sie die Chance, bestehende Krankheiten frühzeitig erkennen und behandeln zu können. Dies wirkt sich positiv auf die Lebensqualität und Lebenszeit der Haustiere aus [9][10].

Der Erfolg der Gesundheitsvorsorge hängt jedoch nicht allein vom Tierarzt ab; eine Mitarbeit und Übernahme bestimmter Aufgaben muss an den Besitzer übertragen werden. Diese sog. Besitzer-Compliance wird in der Veterinärmedizin definiert als Übereinstimmung zwischen dem tierärztlichen Rat und dessen Einhaltung durch den Tierbesitzer [11]. Sie lässt sich nach einer Formel der American Animal Hospital Association wie folgt darstellen: Compliance = tierärztliche Empfehlung + Besitzerakzeptanz + Nachsorge durch Tierarzt und Praxisteam [12].

Beziehung des Besitzers zum Tierarzt und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die medizinische Versorgung der Tiere untersucht. Als einen der Hauptgründe für die Nichteinhaltung tierärztlicher Empfehlungen gaben Besitzer an, dass sie die empfohlenen Behandlungsmaßnahmen für nicht notwendig hielten [23]. Diese Ergebnisse stimmen mit Erkenntnissen einer humanmedizinischen Studie überein, in der sich eine signifikante positive Korrelation zwischen der Überzeugung des Patienten von der Notwendigkeit seiner Medikation und der Therapietreue nachweisen ließ [24]. Um die Besitzer-Compliance zu verbessern, sollte deshalb bei der Vermittlung des Stellenwerts der Gesundheitsvorsorge die offensichtlich bestehende Diskrepanz im Verständnis zwischen Tierärzten und Besitzern beseitigt werden. Die American Animal Hospital Association appelliert in ihren Leitlinien zur Gesundheitsvorsorge an Tierärzte, Besitzer über die Notwendigkeit einer regelmäßigen Gesundheitsvorsorge ausreichend aufzuklären [5].

### **Aufklärung der Besitzer über die Notwendigkeit der Gesundheitsvorsorge**

Der Zeitpunkt für die Aufklärung der Besitzer über die Notwendigkeit und den Ablauf einer regelmäßigen Gesundheitsvorsorge sollte möglichst früh, am besten bei der Erstvorstellung des Tieres gewählt werden. In der Studie von Volk et al. [22] gab ein Großteil (83 %) der Katzenbesitzer an, ihr Tier im ersten Jahr, in dem sie es in Besitz hatten, in der Praxis vorgestellt zu haben. Im Gegensatz dazu waren lediglich 37 % der Katzenbesitzer im Jahr vor der Befragung mit ihrem Tier bei der Gesundheitsvorsorge. Deshalb wird empfohlen, den allerersten Tierarztbesuch zu nutzen, um die Besitzer über die Bedeutung und Vorteile der Gesundheitsvorsorge aufzuklären. Eine Untersuchung aus dem Vereinigten Königreich (UK), in der Motivatoren und Hindernisse für die Verwendung präventiv wirkender Medikamente per Telefonumfrage untersucht wurden, zeigte jedoch, dass Tierärzte bei diesen ersten Terminen (z. B. bei der Welpenimpfung oder der Aufnahme in einen Gesundheitsplan) in der Regel kein Aufklärungsgespräch über die Notwendigkeit solcher Medikamente führten. Sie gingen davon aus, dass sich Besitzer an vor Jahren stattgefundene Aufklärungsgespräche (z. B. bei der Vorstellung bereits verstorbener Haustiere) erinnern. Ein weiterer Grund für unterbleibende Aufklärungsgespräche war Zeitdruck [25]. Volk et al. [22] befürchten, dass es zunehmend schwieriger wird, den Besitzer über die Notwendigkeit einer regelmäßigen Gesundheitsvorsorge aufzuklären, je mehr Zeit zwischen Erwerb des Tieres und dem ersten Kontakt mit dem Tierarzt liegt. Dies gilt insbesondere für Tiere aus dem Tierschutz, da Hunde und Katzen i. d. R. kastriert, geimpft und auf Wurmbefall getestet übergeben werden, weshalb die neuen Besitzer für diese anfänglichen Untersuchungen und Behandlungen keinen Tierarzt mehr aufsuchen.

Die entscheidende Rolle tierärztlicher Empfehlungen bei der Einhaltung der Gesundheitsvorsorge belegte eine deutsche Studie, in der per Online-Umfrage die Impf-Compliance von Hundebesitzern untersucht wurde. Lediglich 46,8 % der Hunde wiesen einen Impfschutz gegen alle empfohlenen Core-Komponenten (Staupe, Parvovirose, Tollwut und Leptospirose) auf. Dabei hatte die tierärztliche Empfehlung, Hunde nicht gegen Leptospirose impfen zu lassen, einen stark negativen Einfluss auf den Impfstatus (Odds Ratio: 0,08; 95 %-Konfidenzintervall: 0,04–0,18) [26]. Da die Empfehlungen des Tierarztes die Besitzer-Compliance und somit die Gesunderhaltung der Tiere wesentlich beeinflussen, sollten sie sich stets an aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Richtlinien orientieren.

### **Nutzen der Gesundheitsvorsorge**

Gesundheitsvorsorgeuntersuchungen bieten die Chance, Tiere gesund zu halten und Krankheiten frühzeitig erkennen und behandeln zu können. Hierdurch kann die Lebensqualität gesteigert und die Lebenszeit verlängert werden. In Nordamerika nahm die durchschnittliche Lebensdauer von 2001 bis 2012 bei Hunden um 4 % und bei Katzen um 10 % zu; Ursachen wurden nicht weiter untersucht [27]. Auch eine schwedische Untersuchung zur Sterblichkeit von Katzen deutete auf die Entwicklung einer längeren Lebenserwartung hin. In den Jahren 1999–2000 erreichten lediglich 66 % der Katzen ein Lebensalter von 10 Jahren, in den Jahren 2005–2006 dagegen 90 % [28]. Man geht davon aus, dass die Lebenserwartung unserer Haustiere, ähnlich wie die des Menschen, durch die gute medizinische Versorgung und die entsprechenden Lebensbedingungen steigt [29]. In einer Studie von Davies [10] aus dem Jahr 2012 wurden ältere Hunde ( $\geq 9$  Jahre) zu Gesundheitsvorsorgeuntersuchungen vorgestellt, wobei neben der Anamneseerhebung eine umfassende klinische Untersuchung und eine Urinanalyse erfolgten. Bei 80 % der Hunde ließ sich mindestens ein bis dahin unerkanntes Problem identifizieren (z. B. Linsentrübung, Polydipsie, Polyurie, Schmerzen, Anzeichen von Osteoarthritis oder Zahnerkrankungen). Die erhobenen Befunde führten bei über  $\frac{2}{3}$  der Hunde zu weiteren Untersuchungen und medizinischen Behandlungen. Eine regelmäßige Gesundheitsvorsorge ermöglicht also das frühzeitige Erkennen von Problemen, das maßgeblich ist, um die Folgen chronischer Erkrankungen möglichst gering zu halten [5].

Obwohl bei älteren Tieren die Prävalenz chronischer Krankheiten steigt und daher sogar halbjährliche Vorstellungen in der Gesundheitsvorsorge empfohlen werden [6][7], wird die Gesundheitsvorsorge mit zunehmendem Alter des Hundes eher vernachlässigt. In einer koreanischen Studie wurden die Vorstellungsründe von Hunden in Tierkliniken abhängig von Alter und Rasse untersucht. Ältere Hunde ( $> 10$  Jahre) wurden meist aufgrund chronischer Krankheiten vorgestellt. Während bei Hunden unter 1 Jahr die Gesundheitsvorsorge mit 39,0 % den häufigsten Grund des Tierarztbesuchs darstellte, nahm dieser Vorstellunggrund mit zunehmendem Alter ab. Bei Hunden der Altersgruppe 4–6 Jahre war sie mit 7,7 % noch der

drithäufigste, bei 13- bis 15-jährigen Hunden mit 2,6 % nur noch der neunthäufigste Grund der Vorstellung [30]. Die überwiegende Vorstellung von Jungtieren zur Gesundheitsvorsorge bestätigt eine weitere aktuelle Studie [2]. Dies verdeutlicht, dass insbesondere bei Besitzern älterer Hunde und Katzen die Compliance dringend verbessert werden sollte.

## **Faktoren mit Einfluss auf die Besitzer- Compliance**

Die Compliance der Besitzer kann durch unterschiedliche Faktoren sowohl positiv als auch negativ beeinflusst werden. Die wichtigsten Faktoren werden im Folgenden näher erläutert.

### **Beziehung des Besitzers zum Tierarzt**

Mehrere Studien ergaben, dass die Beziehung zwischen Tierarzt und Hunde- oder Katzenbesitzer einen erheblichen Einfluss auf die Compliance hat. Lue et al. [23] zeigten, dass 84 % der Hundebesitzer mit enger Beziehung zu ihrem Tierarzt dessen medizinischen Empfehlungen stets nachkamen, während dies auf lediglich 48 % der Hundebesitzer mit einer weniger innigen Beziehung zutraf. Ein ähnlicher Zusammenhang war in einer Studie über Motivatoren und Hindernisse bei der Verwendung präventivmedizinischer Medikamente nachweisbar. Gezeigt wurde, dass eine enge Besitzer-Tierarzt-Beziehung und das damit bestehende Vertrauen den Besitzer zur Anwendung präventiver Medikamente motivieren können [25]. Volk et al. [20] ermittelten eine enge Besitzer-Tierarzt-Beziehung sogar als eines der Hauptmerkmale von Praxen mit steigenden Behandlungszahlen. Die Beziehung war besser, wenn Besitzer mit ihrem Tier bei jedem Besuch den gleichen Tierarzt konsultieren konnten. Tierarztwechsel sollten aus diesem Grund vermieden werden.

Eine enge Besitzer-Tierarzt-Beziehung entsteht durch positive Erfahrungen, die der Besitzer beim Tierarzt macht. Neben der Kommunikationsfähigkeit des Tierarztes ist dessen Interaktion mit dem Tier ein entscheidender Faktor [23].

### **Kommunikation**

Die Kommunikation spielt eine bedeutende Rolle bei der Entstehung von Compliance. In der Humanmedizin ist dieser Zusammenhang gut erforscht; die Ergebnisse verschiedener Studien wurden 2009 in einer Meta-Analyse zusammengefasst. Diese belegt, dass die Einhaltung ärztlicher Empfehlungen signifikant mit der Kommunikation des Arztes korreliert. Im Gegensatz dazu stieg bei einer schlechten Kommunikation das Risiko, dass die Patienten die ärztlichen Empfehlungen nicht befolgten, um 19 % [31]. Auch Studien aus der Veterinärmedizin zeigen, dass die Kommunikation zwischen Besitzer und Tierarzt ein entscheidender Faktor für die Compliance ist [23][25][32][33][34][35]. So ließ sich in einer

Studie die Compliance der Besitzer durch eine gute Kommunikation um 40 % steigern. Beurteilten die Besitzer die Kommunikation mit ihrem Tierarzt als gut, hielten sich 71 % von ihnen an die tierärztlichen Anweisungen; wurde die Kommunikation hingegen als schlecht empfunden, befolgten lediglich 51 % der Besitzer die Anweisungen [23]. Brown [36] untersuchte den Zusammenhang zwischen der Loyalität von Kleintierbesitzern und Faktoren wie Kommunikation, Vertrauen, Engagement und dem von Besitzern wahrgenommenen Wert der tierärztlichen Tätigkeit. Besitzer, die mit der Kommunikation des Tierarztes und des tiermedizinischen Personals zufrieden waren, wiesen eine doppelt so hohe Verhaltenstreue („behavioral loyalty“) auf wie unzufriedene Besitzer. Verhaltenstreue bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die tierärztlichen Empfehlungen im Lauf der Zeit vom Besitzer eingehalten werden.

### **Kommunikationsmuster**

Shaw et al. [37] evaluierten in der Tiermedizin eingesetzte Kommunikationsmuster. Bei problembezogenen Tierarztbesuchen wurden zumeist „biomedizinische“ Kommunikationsmuster (Gespräche über den medizinischen Zustand, Diagnose, Prognose, Behandlung etc.) (85 %) angewendet. Diese Art der Kommunikation steht im Zusammenhang mit sog. paternalistischen Modellen, bei denen der Tierarzt ein eher leitendes und dominantes Verhalten zeigt, während der Besitzer eine passive Haltung einnimmt. Gegenteil ist ein „Lebensstil-soziales“ Kommunikationsmuster (Gespräche über Lebensaktivitäten und soziale Interaktion des Tieres). In der Gesundheitsvorsorge kam mehrheitlich eine ausgewogene Mischung aus „biomedizinischen“ und „Lebensstil-sozialen“ Inhalten, das sog. „bio-Lebensstil-soziale“ Kommunikationsmuster (69 %) zur Anwendung. Die „bio-Lebensstil-soziale“ Kommunikation steht für ein beziehungsorientiertes Modell, bei dem der Besitzer in alle Behandlungsentscheidungen aktiv einbezogen wird [37]. Durch Erarbeitung der Behandlungsentscheidungen zusammen mit dem Besitzer erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass dieser den Behandlungsplan einhält [15][38]. Dies ließ sich auch in einer Studie nachweisen, die die Interaktion zwischen Tierarzt und Besitzer und deren Folgen für die Einhaltung von Zahn- und Operationsempfehlungen bei Kleintierbesitzern untersuchte. Die Verwendung eines beziehungsorientierten Ansatzes wirkte sich positiv auf die Besitzer-Compliance aus [39]. Kommunikationsunterschiede zwischen der Gesundheitsvorsorge und krankheitsbedingten Vorstellungen stellten auch Shaw et al. [40] fest, denn bei Gesundheitsvorgeterminen wurde deutlich mehr Konversation zum Aufbau einer Besitzer-Tierarzt-Beziehung eingesetzt. Tierärzte stimmten den Besitzern häufiger zu und fragten mehr nach deren Meinung. Sie machten sowohl dem Besitzer als auch dem Tier häufiger Komplimente und hatten mehr Interaktion mit dem Tier. Dies bestätigt, dass die

Gesundheitsvorsorge optimale Voraussetzungen zum Aufbau einer Besitzer-Tierarzt-Beziehung bietet.

#### **Kommunikationsinhalt und Konsultationsdauer**

Die Komplexität des Kommunikationsinhalts tiermedizinischer Vorstellungen dokumentierten Robinson et al. [41] durch Direktbeobachtungen. Bei Gesundheitsvorsorgeterminen wurden mehr (bis zu 8) unterschiedliche Probleme diskutiert als bei krankheitsbedingten Vorstellungen. Die Autoren bestätigten die höhere Anzahl erörterter Probleme in der Gesundheitsvorsorge in einer weiteren Studie [2]. Bei zu knapp bemessener Zeit kann diese Vielzahl diskutierter Probleme zur Eile des Tierarztes und Stress führen, was kontraproduktiv für eine entspannte Stimmung und den Aufbau einer Beziehung zwischen Tierarzt und Besitzer ist. Die Konsultationsdauer bei Tierarztbesuchen zur Gesundheitsvorsorge betrug einer Studie zufolge durchschnittlich nur 9 Minuten 35 Sekunden [42]. Es ist unschwer vorstellbar, dass diese Zeit nicht für komplexere Konsultationen ausreicht. Belshaw et al. [43] analysierten, wie Besitzer und Tierärzte die bei der Gesundheitsvorsorge aufgewendete Zeit reflektieren. Die meisten Tierärzte veranschlagten für eine Erstkonsultation bei Jungtieren 20 Minuten und für alle nachfolgenden Termine in der Gesundheitsvorsorge 10 Minuten. Insbesondere bei älteren oder multimorbiden Tieren war die geplante Zeit aber unzureichend. Tierärzte gaben an, ihren Kommunikationsstil unter Zeitdruck bewusst geändert zu haben. Besitzer waren weniger zufrieden, wenn sie das Gefühl hatten, dass die Konsultation unter Zeitdruck erfolgte. Hingegen gaben mit dem Tierarztbesuch zufriedene Besitzer an, der Tierarzt habe sich Zeit für eine Begrüßung, eine gründliche klinische Untersuchung ihres Tieres und die Beantwortung ihrer Fragen genommen, ohne dass sie einen Zeitdruck wahrgenommen hätten. Empfanden Besitzer den Termin als überstürzt, blieben Themen und Fragen, die sie besprechen wollten, offen. Als Folge eines zu kurz wahrgenommenen Termins vermieden Besitzer weitere Besuche in der jeweiligen Praxis und suchten Rat bei anderen Tierärzten oder im Internet [43]. Zur Steigerung der Compliance ist es daher ratsam, sich ausreichend Zeit für die Gesundheitsvorsorge zu nehmen und dem Besitzer nicht das Gefühl von Eile zu vermitteln [34]. Die Autoren einer Studie, die mittels Delphi-Technik praktische Ansätze zur Verbesserung der Gesundheitsvorsorge bei Hunden und Katzen erarbeiteten, empfehlen, die Zeit für einen Vorsorgetermin optimalerweise individuell an den Patienten (Alter, Spezies, Vorgeschichte) anzupassen [44].

#### **Verstehen der zur Verfügung gestellten Informationen**

Interessanterweise fragten Tierärzte im Rahmen von Gesundheitsvorsorgeterminen deutlich weniger häufig als bei krankheitsbedingten Vorstellungen nach, ob der Besitzer die Ausführungen verstanden hatte [40]. Dass der Besitzer die besprochenen Inhalte versteht, ist

jedoch eine der Voraussetzungen für die Entwicklung der Besitzer-Compliance. Eine humanmedizinische Studie zur Gesundheitskompetenz stellte fest, dass die medizinischen Erklärungen des Hausarztes für knapp die Hälfte der deutschen Patienten (42 %) unverständlich war [45]. Eine weitere humanmedizinische Studie zeigte ein geringes Verständnis der Patienten für medizinische (orthopädische) Fachbegriffe. So konnten beispielsweise lediglich 20 % der befragten Patienten die Bedeutung einer „Fraktur“ richtig zuordnen [46]. In der Veterinärmedizin gibt es bisher keine Studien über das Verständnis von Fachbegriffen, doch sollte der Tierarzt nicht davon ausgehen, dass Besitzern Fachbegriffe geläufig sind. Abood [47] empfiehlt, zur Verbesserung der Besitzeradhärenz, Fachbegriffe bei der Beratung (sowohl mündlich als auch schriftlich) zu vermeiden. Tierärzte sollten sich bei Beratungsgesprächen im Rahmen der Gesundheitsvorsorge rückversichern, ob die Besitzer das Besprochene verstanden haben.

### **Nonverbale Kommunikation**

Jede Kommunikation hat neben der Sachebene, die vor allem durch verbalen Informationsaustausch geprägt ist, eine Beziehungsebene, die in erster Linie von der nonverbalen Kommunikation beeinflusst wird. Die nonverbale Kommunikation umfasst die Körpersprache mit Mimik und Gestik sowie die Rhetorik (z. B. Stimmlage, Tonfall oder Lautstärke) [48]. Ihre Wichtigkeit sollte dem Tierarzt stets bewusst sein, denn innerhalb einer Kommunikation sind nur 7 % verbaler Austausch, während 93 % nonverbal kommuniziert wird [49][50]. Carson [51] betont, dass verbale und nonverbale Aussagen immer übereinstimmen sollten. Sind sie widersprüchlich, ist davon auszugehen, dass die nonverbale Aussage die tatsächliche Meinung widerspiegelt. Zeigt ein Besitzer ein inkongruentes Verhalten, sollte der Tierarzt versuchen, darauf einzugehen und die Gründe dafür zu hinterfragen. Eine nicht behobene Inkongruenz kann dazu führen, dass der Besitzer vordergründig der Einhaltung von Maßnahmen zustimmt, diese dann aber nicht einhält. Bei fehlender Übereinstimmung zwischen verbaler und nonverbaler Kommunikation des Tierarztes kann der Besitzer Zweifel an dessen Vertrauenswürdigkeit entwickeln und verunsichert sein. Nonverbale Kommunikation lässt sich erlernen und bewusst einsetzen [51]. Eine humanmedizinische Studie zeigte, dass es durch gezielten Einsatz nonverbaler Kommunikation möglich ist, die Patientenzufriedenheit zu steigern. So konnte eine Verbindung zwischen der Zufriedenheit des Patienten und der Fürsorge, Sensitivität und ausgestrahlten Wärme des Arztes hergestellt werden. Das intensive Zuhören des Arztes trug ebenfalls zu einer höheren Zufriedenheit des Patienten bei [52]. In einer anderen humanmedizinischen Studie wurden Faktoren mit Einfluss auf die Einhaltung medikationsanpassender Termine beim Psychiater untersucht, wobei sich für positive, emotionale Stimmöne des Arztes ein signifikant positiver Effekt ergab [53]. In der Veterinärmedizin existieren bislang kaum Studien zum Einfluss nonverbaler Kommunikation

auf den Besitzer. Kanji et al. [39] stellten jedoch fest, dass ein emotionaler Tonfall des Tierarztes (sympathisch und einfühlsam) zu einer höheren Besitzer-Compliance führt.

### **Bindung zwischen dem Besitzer und seinem Tier**

Die Stärke der Bindung zwischen dem Besitzer und seinem Hund oder seiner Katze wirkt sich auf die medizinische Versorgung des Tieres aus. Eine enge Bindung wurde in einer Studie durch gemeinsam verbrachte Zeit, gemeinsam durchgeführte Aktivitäten sowie bestimmte Verhaltensweisen des Besitzers (z. B. Anschaffung von Spielzeug, Utensilien etc.) definiert. Besitzer mit der stärksten Bindung zum Tier ließen das Tier im Haus leben, es durfte sich in allen Räumen aufhalten und/oder im Schlafzimmer schlafen. Eine enge Besitzer-Tier-Bindung führte dazu, dass Besitzer ihr Tier 40 % häufiger zum Tierarzt brachten und mehr präventivmedizinische Versorgung in Anspruch nahmen als Besitzer mit einer weniger innigen Bindung zu ihrem Tier. Besitzer, die eine enge Bindung hatten, befolgten zudem eher die vom Tierarzt ausgesprochenen Empfehlungen [23].

In Haushalten, die sowohl Hunde als auch Katzen hielten (30 %), wurden die Hunde mehr als doppelt so oft beim Tierarzt vorgestellt wie Katzen. Offensichtlich war eine stärkere Bindung der Besitzer zu ihren Hunden im Vergleich zu ihren Katzen eine der Ursachen. Hunde wurden häufiger als Familienmitglied angesehen. Besitzer hingemotional deutlich mehr an ihren Hunden (57 %) als an ihren Katzen (19 %); dasselbe galt für die Kinder der Besitzer. Hunde wurden von ihren Besitzern als unterhaltsamer und anhänglicher als Katzen angesehen [23].

### **Stressvermeidung**

Stress ist einer der Hauptgründe, weshalb Tiere nicht zur Gesundheitsvorsorge vorgestellt werden. Dies gilt insbesondere für Katzenbesitzer. Als Stressoren nannten Katzenbesitzer vor allem das Einfangen der Katze und ihre damit verbundene Abwehr, den Transportstress sowie den Stress beim Tierarztbesuch [21][22]. Auch in einer deutschen Untersuchung zur Impf-Compliance bei Katzenbesitzern erwies sich das Suchen und Einfangen der Katze als Faktor, der sich negativ auf die Impf-Compliance des Besitzers und damit den Impfstatus der Katze auswirkte [54]. Obwohl vielen Tierärzten bewusst war, dass der Transport von Katzen in die Praxis für Besitzer ein großes Hindernis darstellt, ergriffen die meisten Tierärzte keine Maßnahmen, um dem entgegenzuwirken. Lediglich 24 % der Tierärzte gaben den Besitzern spezifische Anweisungen zur Reduktion des Transportstress (3 % der Tierärzte empfahlen diese immer; 21 % der Tierärzte zumindest häufig). Insgesamt bestätigten nur 18 % der Katzenbesitzer, jemals von ihrem Tierarzt entsprechende Instruktionen erhalten zu haben [22]. Besitzer sollten demnach intensiver über Verbesserungsmöglichkeiten zum Einfangen und Transport der Katze aufgeklärt werden, um den Stress des Tieres und somit

auch des Besitzers zu minimieren und die Wahrscheinlichkeit weiterer Vorstellungen zu erhöhen.

Viele Katzenbesitzer (57 %) waren mit dem Komfort des Wartezimmers sowohl für sich selbst als auch für ihre Katze nicht vollständig zufrieden [22]. Katzen waren im Wartezimmer, insbesondere bei Anwesenheit von Hunden, und ebenso während der Untersuchung ängstlich und gestresst. Nach Aussagen der Besitzer verhielten sich die Katzen nach dem Praxisbesuch zu Hause bis zu mehrere Tage lang distanziert und missgelaunt [21]. 41 % der Tierärzte gaben an, Maßnahmen in der Praxis zur Stressreduktion der Katzen vorgenommen zu haben; in 70 % der Fälle war eine Personalschulung durchgeführt worden [22]. Nach Rodan und Sparkes [55] hängt die Anzahl der Katzen und die Häufigkeit ihrer Vorstellung zur Gesundheitsvorsorge unter anderem davon ab, wie katzenfreundlich die Praxis und der Umgang mit den Tieren sind. Das Programm „cat friendly practice“, das zum Ziel hat, die Praxis an die Bedürfnisse von Katzen anzupassen und somit den Stress der Tiere zu reduzieren [56], etabliert sich erfreulicherweise zunehmend auch in Deutschland. Durch Maßnahmen für eine katzenfreundliche Umgebung werden Praxisbesuche für Katzen angenehmer. Hierzu gehört beispielsweise, dass Katzen direkt in einen Behandlungsraum oder ein separiertes Katzen-Wartezimmer gebracht und Stressoren, wie Lärm oder für die Katze unangenehme Gerüche, vermieden werden [55].

## **Praxismanagement**

### **Schriftliche Informationsmaterialien**

Die Besitzer-Compliance in der Gesundheitsvorsorge lässt sich durch verschiedene Maßnahmen im Rahmen des Praxismanagements beeinflussen. Beispielsweise kann sie durch Einsatz schriftlicher Informationsmaterialien, wie Broschüren oder Merkblätter, gefördert werden [57]. In einer Studie gaben 34 % der Tierärzte an, Besitzern unterstützend zur Beratung schriftliche Informationen zu Auffrischungsimpfungen mitzugeben. Knapp 17 % der Tierärzte hielten diese Materialien für sehr praktisch, konnten aber nicht sicher einschätzen, ob diese positive Auswirkungen auf die Compliance der Besitzer haben [58]. Schriftliche Materialien sollten verständlich formuliert sein. Nur dann kann erwartet werden, dass der Besitzer den darin enthaltenen Empfehlungen folgt. Aus humanmedizinischen Studien ist bekannt, dass das Leselevel von Patienteninformationen dem von Schülern der 4.–6. Klasse entsprechen sollte, um von der breiten Bevölkerung verstanden zu werden. In einer amerikanischen Studie waren 9 von 10 untersuchten veterinärmedizinischen Informationsbroschüren mindestens auf dem Leselevel der 8. Klasse und damit nicht ausreichend verständlich. Beim Erstellen von Informationsbroschüren sollten 3 wesentliche Aspekte Beachtung finden: maximaler Satzumfang 8–10 Wörter, Umfang eines Absatzes höchstens 3–5 Sätze, keine mehrsilbigen Wörter [59]. Um Zeit und Aufwand zu sparen, kann

der Tierarzt auf eine Vielzahl bestehender Aufklärungsmaterialien zurückgreifen [55]. Ein Beispiel dafür sind die Besitzerinformationen des European Scientific Counsel Companion Animal Parasites (ESCCAP) [60].

### **Erinnerungssysteme für Folgetermine**

Entsprechend den Leitlinien zur Gesundheitsvorsorge der American Animal Hospital Association sollte jeder Patient im Rahmen einer präventiven Vorstellung einen Nachsorgeplan erhalten [5]. Dieser beinhaltet i. d. R. Pflegeanweisungen für Zuhause, weitere Informationen sowie Folgetermine [11]. Einer Studie zufolge vereinbaren nur 4 % der Tierärzte immer einen Folgetermin mit dem Besitzer, bevor dieser die Praxis verlässt [20]. Langfristige Terminvereinbarungen sollten daher deutlich verbessert werden. In der Humanmedizin werden häufig Erinnerungssysteme eingesetzt, um die Compliance der Patienten bei der Termineinhaltung zu fördern. Jacobson Vann et al. [61] fassten Studienerkenntnisse zu unterschiedlichen Erinnerungssystemen und ihren Einfluss auf die Durchimpfungsrate von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen zusammen. Der Einsatz von automatischen Wählvorrichtungen, Briefen, Postkarten oder SMS verbesserte die Durchimpfungsrate in allen Altersklassen, wobei Telefonanrufe am effektivsten waren. Auch in der Veterinärmedizin können Besitzer mithilfe von Erinnerungssystemen bei der Einhaltung der Untersuchungstermine unterstützt werden [11]. Es gibt jedoch wenige Studien, die die Effektivität von Erinnerungssystemen in der Tiermedizin untersuchten. In einer kanadischen Studie wurde die Compliance der Besitzer zur Einhaltung von Terminen mithilfe einer computergenerierten Erinnerung analysiert. In 40 % der Fälle kamen die Besitzer nach einer Erinnerung in die Praxis. Dabei reagierten Besitzer, die innerhalb des letzten Jahres in der Praxis waren, 5-mal häufiger als Besitzer, deren letzter Praxisbesuch über 5 Jahre zurücklag [62]. Für die Terminerinnerungen können, ebenso wie in der Humanmedizin, unterschiedliche Medien (Telefonanrufe, E-Mails, SMS oder Erinnerungskarten) genutzt werden [63]; der Besitzer sollte gefragt werden, welche Art der Erinnerung er bevorzugt [11].

### **Jährliche Vorsorgepläne und Ratenzahlungen**

Volk et al. [20] deckten 2 Bereiche innerhalb von Dienstleistungskonzepten auf, die große Chancen bieten, die Compliance der Besitzer positiv zu beeinflussen: Vorsorgepläne und Ratenzahlungen. Von 39 % der Tierbesitzer wurden jährliche Vorsorgepläne gewünscht, die jedoch lediglich 22 % der Praxen anboten. Zudem gab fast die Hälfte der Besitzer (45 %) an, sie würden die Tierarztpraxis öfter aufsuchen, wenn monatliche Ratenzahlungen möglich wären. Diese Option gab es jedoch nur in 5 % der Tierarztpraxen. Diesen Wünschen entspricht das Konzept von Gesundheitsplänen („preventive healthcare plans“), die in Deutschland im Gegensatz zu anderen Ländern (z. B. UK) noch nicht etabliert sind [64]. Dabei handelt es sich

um eine Art „Abonnement präventiver Leistungen“. Die anfallenden Kosten werden monatlich vom Besitzer bezahlt [64][65]. Mit diesem Modell kann sowohl die Loyalität als auch die Compliance der Besitzer gesteigert werden [64]. Besitzer müssen lediglich bei Vertragsabschluss und nicht erneut bei jedem Folgetermin von der Bedeutung der Gesundheitsvorsorge überzeugt werden. Dadurch gewinnt das Praxisteam mehr Zeit für die individuelle Betreuung und Optimierung der Prophylaxe [66][67]. Auch die von Tierärzten gescheuten Verkaufsgespräche für Präventivprodukte [25] entfallen dadurch größtenteils [67]. In einer Untersuchung konnte gezeigt werden, dass Besitzer ihre Ausgaben für die Gesundheitsvorsorge durch einen abgeschlossenen Gesundheitsplan fast verdreifachten [68].

### **Kosten**

Die anfallenden Kosten stellten einer Studie zufolge einen wichtigen Faktor für eine ausbleibende oder unregelmäßige Vorstellung von Tieren zur Gesundheitsvorsorge dar. Dabei gaben 53 % der Besitzer an, dass die Kosten des Tierarztbesuchs i. d. R. höher ausfallen als erwartet [21]. Im Rahmen des UK „Animal Wellbeing Report“ von 2019 [69] wurden Tierbesitzer per Online-Umfrage zu Gesundheitsthemen ihrer Haustiere befragt. Es zeigte sich, dass die gesundheitsvorsorglichen Leistungen, die das Haustier erhielt, vom sozialen Stand des Besitzers (Einkommen, Beschäftigungsniveau, Bildung, Ausbildung etc.) abhingen. Lediglich die Behandlung gegen Flöhe erfolgte unabhängig vom sozialen Status der Tierbesitzer. Zudem nannten 21 % der Katzenbesitzer und 11 % der Hundebesitzer die Kosten als einen der Hauptgründe gegen die Durchführung einer Impfung [69]. Eine Studie aus UK, in der die Einstellung von Katzenbesitzern zur Impfung ihres Tieres mittels Online-Umfrage untersucht wurde, zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit einer Impfung sank, je wichtiger den Besitzern Kosten waren [70]. Im Gegensatz dazu ließ sich in einer vergleichbaren deutschen Studie zur Impf-Compliance bei Katzenbesitzern kein Einfluss der Kosten nachweisen [54]. In UK sind die meisten Kleintiere zwar krankenversichert (57 % Hunde; 37 % Katzen) [69], aber nicht alle Versicherungen übernehmen standardmäßig die Kosten für die Gesundheitsvorsorge [71]. Auch in Deutschland werden Haustiere zunehmend versichert, wobei der Anteil der versicherten Tiere nicht genau bekannt ist. Vermutlich sind hierzulande aktuell wesentlich weniger Haustiere versichert als in UK, weshalb Besitzer in Deutschland eher daran gewöhnt sein könnten, tierärztliche Kosten selbst zu tragen. Offenbar spielt der Einfluss von Kosten auf die Besitzer-Compliance länderspezifisch eine unterschiedlich große Rolle.

Einer Studie von Volk et al. [22] zufolge sind Kosten insbesondere für Katzenbesitzer wichtig. Katzenbesitzer gaben bereits bei der Anschaffung ihres Tieres häufig wenig oder gar kein Geld aus; ca. ein Drittel der Katzen war ein Geschenk von Bekannten, Nachbarn oder Arbeitskollegen, weitere 27 % der Katzen waren ihren Besitzern zugelaufen. Häufig war die

Anschaffung der Katze nicht geplant. Viele Besitzer gaben an, Katzen als kostengünstige Haustiere wahrzunehmen und sich hauptsächlich deshalb für das Halten einer Katze entschieden zu haben.

Lue et al. [23] zeigten, dass die Kostenwahrnehmung des Besitzers von seiner Bindung zum Tier beeinflusst wird. Besitzer mit einer engen Bindung sind tierärztlichen Kosten gegenüber weniger empfindlich. Auch bei einer engen Beziehung zwischen dem Besitzer und seinem Tierarzt steigt die Wahrscheinlichkeit, dass der Besitzer den tierärztlichen Empfehlungen, unabhängig von den Kosten, Folge leistet. Diese Erkenntnis bestätigen humanmedizinische Studien, bei denen ebenfalls ein Zusammenhang zwischen der Arzt-Patienten-Beziehung und der Bereitschaft, Kosten zu tragen, festgestellt werden konnte. Wilson et al. [72] untersuchten Faktoren für kostenbedingte Abbrüche von Medikamenteneinnahmen und anderen Behandlungen. Dabei ließ sich ein Zusammenhang zwischen der Qualität der Beziehung des Arztes zu seinem Patienten und der Abbruchrate herstellen. Eine weitere Studie analysierte die Auswirkungen der Arzt-Patienten-Beziehung auf die kostenbedingte Nichteinhaltung der verschriebenen Medikation. Patienten mit einem höheren Kostendruck verzichteten eher auf die Einnahme der Medikation, wenn ihre Beziehung zum Arzt nicht vertrauensvoll war. Auch ein geringes Einkommen der Patienten stellte nur bei einem schlechteren Vertrauensverhältnis zu ihrem Arzt ein Hindernis dar [73].

Generell würden 70 % der Hunde- und Katzenbesitzer nicht aufgrund niedrigerer Preise zu einer konkurrierenden Praxis wechseln. Bei einer engen Beziehung zwischen Besitzer und Tierarzt liegt dieser Prozentsatz noch höher (89 %). Die Mehrheit der Besitzer (76 %; davon 80 % der Hundebesitzer und 69 % der Katzenbesitzer) zeigte sich grundsätzlich bereit, jeden Betrag auszugeben, der für die Gesunderhaltung ihres Tieres nötig ist. Diese Bereitschaft nahm interessanterweise mit steigendem Einkommen und steigender Bildung ab. Auch das Vorhandensein von Kindern wirkte sich negativ auf die Einstellung aus [23].

Verschiedene Faktoren beeinflussen die Entscheidung der Besitzer, ihr Tier zur Gesundheitsvorsorge vorzustellen. Sie möchten absehen können, welche präventiven Leistungen das Haustier im kommenden Jahr benötigt und welche Kosten dabei anfallen. Der Tierarzt sollte wettbewerbsfähige Preise für präventivmedizinische Produkte (z. B. Antiparasitika) ansetzen, da diese nicht nur bei ihm, sondern auch an anderen Stellen (z. B. im Internet) erworben werden können. Tierärztliche Vorsorgeleistungen sollten so angeboten werden, dass deren Nutzung möglichst allen Besitzern wirtschaftlich möglich ist [21]. Wie eine Studie über die Wahrnehmung monetärer Aspekte von Tierärzten und Besitzern zeigte, sind viele Tierbesitzer daran interessiert, finanzielle Barrieren zu diskutieren und gemeinsam mit ihrem Tierarzt Wege und Lösungen zu finden [74].

Durch das frühzeitige Erkennen von Krankheiten im Rahmen der Gesundheitsvorsorge können letztendlich Behandlungskosten eingespart werden [55]. Die „Life Stage Guidelines“

postulieren, dass Besitzer die Gesundheitsvorsorge vermehrt in Anspruch nehmen, wenn der Tierarzt ihnen klar aufzeigt, dass der finanzielle Aufwand einer Gesundheitsvorsorge lediglich einen Bruchteil verglichen mit dem einer Krankheitsbehandlung ausmacht [6][7].

### **Unterschiede zwischen den Tierarten**

Die Inanspruchnahme präventivmedizinischer Leistungen scheint tierartlich unterschiedlich zu sein. Die Vorstellung von Katzen zur Gesundheitsvorsorge findet deutlich weniger oft statt als die von Hunden [1][2][23]. In 30 % der Haushalte mit Haustieren leben mindestens ein Hund und eine Katze. Hunde aus solchen Haushalten werden signifikant häufiger vorgestellt als Katzen desselben Haushalts. Tierärzte sollten daher den Besitzer bei jeder Vorstellung seines Hundes zur Gesundheitsvorsorge nach seiner/seiner Katze(n) fragen und ihn ermutigen, diese ebenso vorzustellen [23]. In den USA wurden Hunde mehr als doppelt so oft beim Tierarzt vorgestellt wie Katzen (2,3 vs. 1,1 Tierarztbesuche/Jahr) [23]. Ein ähnliches Resultat ergab eine Studie aus UK, bei der der Anteil an allen Vorstellungen in der Gesundheitsvorsorge für Hunde 65 % und für Katzen 28 % betrug [2]. In einer Studie, die 2006 das Fallaufkommen in deutschen Tierarztpraxen analysierte, waren 52 % der zur Gesundheitsvorsorge vorgestellten Patienten Hunde und 36 % Katzen [1], wobei in Deutschland deutlich mehr Katzen (7,8 Millionen) als Hunde (5,3 Millionen) gehalten werden [75].

Katzen erhalten somit seltener als Hunde eine regelmäßige präventivmedizinische Versorgung. Neben den bereits genannten Gründen (oftmals weniger innige Besitzer-Tier-Bindung, höhere Kostensensibilität von Katzenbesitzern, stärkerer Stress bei Katzen und ihren Besitzern bei Tierarztbesuchen) gibt es weitere Faktoren, die zu einer verminderten Compliance bei Katzenbesitzern führen können. Volk et al. [22] stellten fest, dass Katzen, im Gegensatz zu Hunden, häufig nicht geplant erworben wurden. Bei diesen Katzenbesitzern ist davon auszugehen, dass sie beim Erwerb des Tieres keine oder nur wenig Informationen zur optimalen tierärztlichen Versorgung ihrer Katzen erhalten. Auch gehen Besitzer offensichtlich davon aus, dass Hunde mehr Routineuntersuchungen als Katzen benötigen, da viele Katzen nie im Freien sind [23]. So nehmen Besitzer an, dass reine Wohnungskatzen seltener krank werden [22]. Zudem sind Katzen sehr selbstständige Tiere, weshalb ihre Besitzer häufig denken, dass sie keine medizinische Hilfe benötigen [22]. Katzenbesitzern ist daher oftmals nicht bewusst, dass Katzen Symptome häufig verbergen, weshalb es umso wichtiger ist, sie regelmäßig beim Tierarzt vorzustellen [22][55].

In einer Studie gaben 75 % der Katzenbesitzer an, sie würden eine regelmäßige Untersuchung ihrer Tiere in Betracht ziehen, wenn es erforderlich wäre [23]. Dies zeigt, dass die Compliance der Katzenbesitzer durch Aufklärung erheblich gefördert werden könnte. In der genannten Studie wiesen Katzenbesitzer verglichen mit Hundebesitzern ein höheres

Bildungsniveau auf. Dies sollte vom Tierarzt als Vorteil bei der Vermittlung der Notwendigkeit der Gesundheitsvorsorge genutzt werden [23].

### **Fazit für die Praxis**

Um eine optimale Besitzer-Compliance in der Gesundheitsvorsorge erreichen zu können, sollten Tierärzte die zahlreichen Möglichkeiten zur Förderung der Compliance nutzen. Besitzer sollten bereits bei der ersten Vorstellung des Tieres umfassend über die Notwendigkeit und die Vorteile regelmäßiger Gesundheitsvorsorgetermine aufgeklärt werden. Insbesondere Besitzern älterer Tiere sollten die Vorteile einer frühzeitigen Krankheitserkennung vermittelt werden. Eine individuelle und ausreichende Zeitplanung des Termins ermöglicht eine entspannte Atmosphäre und eine ausführliche Kommunikation. Dies trägt zum Aufbau einer guten Besitzer-Tierarzt-Beziehung und somit einer besseren Besitzer-Compliance bei. Um die Compliance von Katzenbesitzern zu erhöhen, sollte Stress für Tier und Besitzer möglichst reduziert werden. Praxen sollten katzenfreundlich gestaltet und Besitzer über das stressfreie Einfangen und den Transport ihrer Tiere aufgeklärt werden. Das Angebot von Ratenzahlungen und Vorsorgeplänen kann Besitzer zu einer häufigeren Vorstellung ihrer Tiere motivieren. Durch eine verbesserte präventivmedizinische Versorgung gewinnt nicht nur das Haustier an Gesundheit und Lebensqualität, sie führt auch beim Besitzer zu einer höheren Zufriedenheit und daraus resultierenden Loyalität. Davon wiederum profitiert die Praxis.

### **Interessenkonflikt**

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### **Referenzen**

- [1] Klinger C. Analyse des Fallaufkommens in deutschen Tierarztpraxen [Dissertation]. München: Ludwig-Maximilians-Universität; 2016. Im Internet: [https://edoc.ub.uni-muenchen.de/20508/1/Klinger\\_Christoph\\_Jan.pdf](https://edoc.ub.uni-muenchen.de/20508/1/Klinger_Christoph_Jan.pdf).
  
- [2] Robinson NJ, Brennan ML, Cobb M et al. Investigating preventive medicine consultations in first-opinion small-animal practice in the United Kingdom using direct observation. *Prev Vet Med* 2016; 124: 69–77. doi:10.1016/j.prevetmed.2015.12.010
  
- [3] Hill PB, Lo A, Eden CA et al. Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. *Vet Rec* 2006; 158: 533–539. doi:10.1136/vr.158.16.533

- [4] Day MJ, Horzinek MC, Schultz RD et al. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *J Small Anim Pract* 2016; 57: E1–E45. doi:10.1111/jsap.2\_12431
- [5] American Animal Hospital Association – American Veterinary Medical Association Preventive Healthcare Guidelines Task Force. Development of new canine and feline preventive healthcare guidelines designed to improve pet health. *J Am Anim Hosp Assoc* 2011; 47: 306–311. doi:10.5326/jaaha-ms-4007
- [6] Hoyumpa Vogt A, Rodan I, Brown M et al. AAFP-AAHA: feline life stage guidelines. *J Feline Med Surg* 2010; 12: 43–54. doi:10.1016/j.jfms.2009.12.006
- [7] Creevy KE, Grady J, Little SE et al. 2019 AAHA canine life stage guidelines. *J Am Anim Hosp Assoc* 2019; 55: 267–290. doi:10.5326/jaaha-ms-6999
- [8] Baralon P. Verbesserung der Compliance in der Präventivmedizin. *vetfocus* 2012; 22: 23–28. doi:10.1055/s-0034-1381873
- [9] Diez M, Picavet P, Ricci R et al. Health screening to identify opportunities to improve preventive medicine in cats and dogs. *J Small Anim Pract* 2015; 56: 463–469. doi:10.1111/jsap.12365
- [10] Davies M. Geriatric screening in first opinion practice – results from 45 dogs. *J Small Anim Pract* 2012; 53: 507–513. doi:10.1111/j.1748-5827.2012.01247.x
- [11] Wayner CJ, Heinke ML. Compliance: crafting quality care. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2006; 36: 419–436. doi:10.1016/j.cvsm.2005.10.004
- [12] American Animal Hospital Association. The path to high-quality care – practical tips for improving compliance. Lakewood, CO, USA: AAHA Press; 2003
- [13] Casey RA, Bradshaw JW. Owner compliance and clinical outcome measures for domestic cats undergoing clinical behavior therapy. *J Vet Behav* 2008; 3: 114–124. doi:10.1016/j.jveb.2008.02.001

- [14] Lavan RP, Tunceli K, Zhang D et al. Assessment of dog owner adherence to veterinarians' flea and tick prevention recommendations in the United States using a cross-sectional survey. *Parasit Vectors* 2017; 10: 284. doi:10.1186/s13071-017-2217-2
- [15] Vetline – Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Die Crux mit der Compliance (13.07.2005). Im Internet: <https://vetline.de/compliance/150/3105/66629>; Stand: 06.05.2020
- [16] Alhewiti A. Adherence to long-term therapies and beliefs about medications. *Int J Family Med* 2014; 2014: 479596. doi:10.1155/2014/479596
- [17] Gorenai V, Schönemark MP, Hagen A. Schriftenreihe Health Technology Assessment (HTA) in der Bundesrepublik Deutschland. Maßnahmen zur Verbesserung der Compliance bzw. Adherence in der Arzneimitteltherapie mit Hinblick auf den Therapieerfolg (2007). Im Internet: [http://portal.dimdi.de/de/hta/hta\\_berichte/hta206\\_bericht\\_de.pdf](http://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta206_bericht_de.pdf); Stand: 06.05.2020
- [18] World Health Organization. Adherence to long-term therapies. Evidence for action (2003). Im Internet: [https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence\\_full\\_report.pdf](https://www.who.int/chp/knowledge/publications/adherence_full_report.pdf); Stand: 06.05.2020
- [19] Seemann U, Kissling W. Volkskrankheit „Noncompliance“ – Ursachen, Folgen, Therapiemöglichkeiten. *Psychoneuro* 2008; 34: 405–409. doi:10.1055/s-0028-1099270
- [20] Volk JO, Felsted KE, Thomas JG et al. Executive summary of phase 2 of the Bayer veterinary care usage study. *J Am Vet Med Assoc* 2011; 239: 1311–1316. doi:10.2460/javma.239.10.1311
- [21] Volk JO, Felsted KE, Thomas JG et al. Executive summary of the Bayer veterinary care usage study. *J Am Vet Med Assoc* 2011; 238: 1275–1282. doi:10.2460/javma.238.10.1275
- [22] Volk JO, Thomas JG, Collieran EJ et al. Executive summary of phase 3 of the Bayer veterinary care usage study. *J Am Vet Med Assoc* 2014; 244: 799–802. doi:10.2460/javma.244.7.799
- [23] Lue TW, Pantenburg DP, Crawford PM. Impact of the owner-pet and client-veterinarian bond on the care that pets receive. *J Am Vet Med Assoc* 2008; 232: 531–540. doi:10.2460/javma.232.4.531

- [24] Foot H, La Caze A, Gujral G et al. The necessity-concerns framework predicts adherence to medication in multiple illness conditions: a meta-analysis. *Patient Educ Couns* 2016; 99: 706–717. doi:10.1016/j.pec.2015.11.004
- [25] Belshaw Z, Robinson NJ, Dean RS et al. Motivators and barriers for dog and cat owners and veterinary surgeons in the United Kingdom to using preventative medicines. *Prev Vet Med* 2018; 154: 95–101. doi:10.1016/j.prevetmed.2018.03.020
- [26] Eschle S, Hartmann K, Rieger A et al. Canine vaccination in Germany: A survey of owner attitudes and compliance. *PLoS One* 2020; 15: e0238371. doi:10.1371/journal.pone.0238371
- [27] Banfield Pet Hospital. State of Pet Health 2013 Report (2013). Im Internet: [https://www.banfield.com/Banfield/media/PDF/Downloads/soph/Banfield-State-of-Pet-Health-Report\\_2013.pdf](https://www.banfield.com/Banfield/media/PDF/Downloads/soph/Banfield-State-of-Pet-Health-Report_2013.pdf); Stand: 08.07.2020
- [28] Egenvall A, Nodtvedt A, Haggstrom J et al. Mortality of life-insured Swedish cats during 1999–2006: age, breed, sex, and diagnosis. *J Vet Intern Med* 2009; 23: 1175–1183. doi:10.1111/j.1939-1676.2009.0396.x
- [29] Statistisches Bundesamt. Lebenserwartung von Männern und Frauen bei der Geburt in Deutschland im Zeitraum der Jahre 1871 bis 2018 (in Jahren) (05.11.2019). Im Internet: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/185394/umfrage/entwicklung-der-lebenserwartung-nach-geschlecht/>; Stand: 12.05.2020
- [30] Kim E, Choe C, Yoo JG et al. Major medical causes by breed and life stage for dogs presented at veterinary clinics in the Republic of Korea: a survey of electronic medical records. *Peer J* 2018; 6: e5161. doi:10.7717/peerj.5161
- [31] Zolnieriek KB, Dimatteo MR. Physician communication and patient adherence to treatment: a meta-analysis. *Med Care* 2009; 47: 826–834. doi:10.1097/MLR.0b013e31819a5acc
- [32] Maille V, Hoffmann J. Compliance with veterinary prescriptions: the role of physical and social risk revisited. *J Bus Res* 2013; 66: 141–144. doi:10.1016/j.jbusres.2012.09.006

- [33] Shaw JR, Adams CL, Bonnett BN. What can veterinarians learn from studies of physician-patient communication about veterinarian-client-patient communication? *J Am Vet Med Assoc* 2004; 224: 676–684. doi:10.2460/javma.2004.224.676
- [34] Bentlage G. Verbesserung der Compliance durch gelungene Kommunikation. In: Bentlage G, Hrsg. *KommunikationsSkills*. 1. Aufl. Stuttgart: Schattauer GmbH; 2016. doi:10.1055/b-005-148983
- [35] Roter D, Hall JA. *Doctors Talking with Patients/Patients Talking with Doctors: Improving Communication in Medical Visits*. 2nd ed. Westport: Greenwood Publishing Group; 2006. doi:10.1111/j.1444-0938.1995.tb00792.x
- [36] Brown BR. The dimensions of pet-owner loyalty and the relationship with communication, trust, commitment and perceived value. *Vet Sci* 2018; 5 (4): 95. doi:10.3390/vetsci5040095
- [37] Shaw JR, Bonnett BN, Adams CL et al. Veterinarian-client-patient communication patterns used during clinical appointments in companion animal practice. *J Am Vet Med Assoc* 2006; 228: 714–721. doi:10.2460/javma.228.5.714
- [38] Cornell KK, Kopcha M. Client-veterinarian communication: skills for client centered dialogue and shared decision making. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007; 37: 37–47. doi:10.1016/j.cvsm.2006.10.005
- [39] Kanji N, Coe JB, Adams CL et al. Effect of veterinarian-client-patient interactions on client adherence to dentistry and surgery recommendations in companion-animal practice. *J Am Vet Med Assoc* 2012; 240: 427–436. doi:10.2460/javma.240.4.427
- [40] Shaw JR, Adams CL, Bonnett BN et al. Veterinarian-client-patient communication during wellness appointments versus appointments related to a health problem in companion animal practice. *J Am Vet Med Assoc* 2008; 233: 1576–1586. doi:10.2460/javma.233.10.1576
- [41] Robinson NJ, Brennan ML, Cobb M et al. Capturing the complexity of first opinion small animal consultations using direct observation. *Vet Rec* 2015; 176: 48. doi:10.1136/vr.102548
- [42] Robinson NJ, Dean RS, Cobb M et al. Consultation length in first opinion small animal practice. *Vet Rec* 2014; 175: 486. doi:10.1136/vr.102713

- [43] Belshaw Z, Robinson NJ, Dean RS et al. „I always feel like I have to rush...“ pet owner and small animal veterinary surgeons' reflections on time during preventative healthcare consultations in the United Kingdom. *Vet Sci* 2018; 5: 20. doi:10.3390/vetsci5010020
- [44] Belshaw Z, Robinson NJ, Brennan ML et al. Developing practical recommendations for preventative healthcare consultations involving dogs and cats using a Delphi technique. *Vet Rec* 2019; 184: 348. doi:10.1136/vr.104970
- [45] Schaeffer D, Vogt D, Berens EM et al. Gesundheitskompetenz der Bevölkerung in Deutschland: Ergebnisbericht (Dezember 2016). Im Internet: <https://pub.unibielefeld.de/record/2908111>; Stand: 08.07.2020
- [46] Cosic F, Kimmel L, Edwards E. Patient comprehension of common orthopedic terminology. *Health Lit Res Pract* 2019; 3: e187–e193. doi:10.3928/24748307-20190624-04
- [47] Abood SK. Increasing adherence in practice: making your clients partners in care. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007; 37: 151–164. doi:10.1016/j.cvsm.2006.09.011
- [48] Blättner A. Nonverbale Kommunikation in der Praxis. *Teamkonkret* 2011; 7: 104–105. doi:10.1055/s-0031-1295523
- [49] Blättner A, Matzner W. Die gesunde Tierarztpraxis – Marketing und Kommunikation. 1. Aufl. Stuttgart: Enke; 2010
- [50] Benbenishty JS, Hannink JR. Non-verbal communication to restore patient-provider trust. *Intensive Care Med* 2015; 41: 1359–1360. doi:10.1007/s00134-015-3710-8
- [51] Carson CA. Nonverbal communication in veterinary practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007; 37: 49–63. doi:10.1016/j.cvsm.2006.10.001
- [52] Henry SG, Fuhrel-Forbis A, Rogers MA et al. Association between nonverbal communication during clinical interactions and outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Patient Educ Couns* 2012; 86: 297–315. doi:10.1016/j.pec.2011.07.006

- [53] Cruz M, Roter DL, Cruz RF et al. Appointment length, psychiatrists' communication behaviors, and medication management appointment adherence. *Psychiatr Serv* 2013; 64: 886–892. doi:10.1176/appi.ps.201200416
- [54] Gehrig AC, Hartmann K, Gunther F et al. A survey of vaccine history in German cats and owners' attitudes to vaccination. *J Feline Med Surg* 2019; 21: 73–83. doi:10.1177/1098612X18759838
- [55] Rodan I, Sparkes AH. Preventive health care for cats. *The Cat* 2012; 1: 151–180. doi:10.1016/B978-1-4377-0660-4.00008-9
- [56] American Association of Feline Practitioners. *Cat Friendly Practices®* (2012). Im Internet: <https://catvets.com/cfp/cfp>; Stand: 08.07.2020
- [57] Gerrard E. Owner compliance-educating clients to act on pet care advice (21.04.2015). Im Internet: <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/owner-compliance-educating-clients-to-act-on-pet-care-advice.pdf>; Stand: 08.07.2020.
- [58] Robinson NJ, Belshaw Z, Brennan ML et al. Topics discussed, examinations performed and strategies implemented during canine and feline booster vaccination consultations. *Vet Rec* 2019; 184: 252. doi:10.1136/vr.104835
- [59] Royal KD, Katie Sheats M, Kedrowicz AA. Readability evaluations of veterinary client handouts and implications for patient care. *Top Companion Anim Med* 2018; 33: 58–61. doi:10.1053/j.tcam.2018.03.005
- [60] European Scientific Counsel Companion Animal Parasites. *Servicematerial* (15.05.2020). Im Internet: <https://www.esccap.de/tieraerzte/servicematerial/>; Stand: 08.07.2020
- [61] Jacobson Vann JC, Jacobson RM, Coyne-Beasley T et al. Patient reminder and recall interventions to improve immunization rates. *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 1: Cd003941. doi:10.1002/14651858.CD003941.pub3
- [62] Adams VJ, Waldner CL, Campbell JR. Analysis of a practice management computer software program for owner compliance with recall reminders. *Can Vet J* 2006; 47: 234–240

- [63] Gerrard E. Worming – sending reminders and maintaining compliance (01.08.2012). Im Internet: <https://www.vettimes.co.uk/app/uploads/wp-post-to-pdf-enhanced-cache/1/worming-sending-reminders-and-maintaining-compliance.pdf>; Stand: 08.07.2020
- [64] Goulding J. Ins and outs of implementing a pet health plan. In *Pract* 2011; 33 (Suppl. 8): 410–412. doi:10.1136/inp.d4921
- [65] The Pet Health Club. Routine healthcare plans for pets (2020). Im Internet: <https://www.thepethealthclub.co.uk/>; Stand: 30.04.2020
- [66] Moriarty L. Implementing successful pet health plans in practice. In *Pract* 2019; 41: 227–229. doi:10.1136/inp.l3068
- [67] Ravetz G. Prevention is better than cure: promoting pet health plans. *Veterinary Business Journal* 2017; 170: 16–19
- [68] Moran M. Do health plans work? In *Pract* 2015; 37: 42–45. doi:10.1136/inp.g3770
- [69] YouGov, People's dispensary for sick animals. PAW PDSA animal well-being Report (2019). Im Internet: [https://www.pdsa.org.uk/media/7420/2019-paw-report\\_downloadable.pdf](https://www.pdsa.org.uk/media/7420/2019-paw-report_downloadable.pdf); Stand: 06.06.2020
- [70] Habacher G, Gruffydd-Jones T, Murray J. Use of a web-based questionnaire to explore cat owners' attitudes towards vaccination in cats. *Vet Rec* 2010; 167: 122–127. doi:10.1136/vr.b4857
- [71] Association of British Insurers. Pet insurance policy exclusions. Im Internet: <https://www.abi.org.uk/products-and-issues/choosing-the-right-insurance/pet-insurance-guide/common-exclusions/>; Stand: 06.06.2020
- [72] Wilson IB, Rogers WH, Chang H et al. Cost-related skipping of medications and other treatments among Medicare beneficiaries between 1998 and 2000. Results of a national study. *J Gen Intern Med* 2005; 20: 715–720. doi:10.1111/j.1525-1497.2005.0128.x

[73] Piette JD, Heisler M, Krein S et al. The role of patient-physician trust in moderating medication nonadherence due to cost pressures. *Arch Intern Med* 2005; 165: 1749–1755. doi:10.1001/archinte.165.15.1749

[74] Coe JB, Adams CL, Bonnett BN. A focus group study of veterinarians' and pet owners' perceptions of the monetary aspects of veterinary care. *J Am Vet Med Assoc* 2007; 231: 1510–1518. doi:10.2460/javma.231.10.1510

[75] Industrieverband Heimtierbedarf (IVH) e. V. In jedem dritten Haushalt lebt ein Tier – Hunde und Katzen besonders beliebt (14.04.2008). Im Internet: <https://www.ivh-online.de/de/presse-medien/archiv.html>; Stand: 01.07.2020



---

### **III. PUBLIKATION 2: ORIGINAL-PUBLIKATION**

#### **Canine vaccination in Germany: a survey of owner attitudes and compliance**

**Simone Eschle**

Clinic of Small Animal Medicine, Centre for Clinical Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians-University Munich, Bavaria, Germany

**Katrin Hartmann**

Clinic of Small Animal Medicine, Centre for Clinical Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians-University Munich, Bavaria, Germany

**Anna Rieger**

Clinic of Small Animal Medicine, Centre for Clinical Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians-University Munich, Bavaria, Germany

**Sebastian Fischer**

Department of Statistics, Ludwig-Maximilians-University Munich, Bavaria, Germany

**André Klima**

Department of Statistics, Ludwig-Maximilians-University Munich,  
Bavaria, Germany

**Michèle Bergmann**

Clinic of Small Animal Medicine, Centre for Clinical Veterinary  
Medicine, Ludwig-Maximilians-University Munich, Bavaria, Germany

## RESEARCH ARTICLE

## Canine vaccination in Germany: A survey of owner attitudes and compliance

Simone Eschle<sup>1\*</sup>, Katrin Hartmann<sup>1</sup>, Anna Rieger<sup>1</sup>, Sebastian Fischer<sup>2</sup>, André Klima<sup>2\*</sup>, Michèle Bergmann<sup>1</sup>

**1** Clinic of Small Animal Medicine, Centre for Clinical Veterinary Medicine, Ludwig-Maximilians-University Munich, Munich, Bavaria, Germany, **2** Department of Statistics, Ludwig-Maximilians-University Munich, Munich, Bavaria, Germany

✉ These authors contributed equally to this work.  
\* S.Eschle@medizinische-kleintierklinik.de



## Abstract

## OPEN ACCESS

**Citation:** Eschle S, Hartmann K, Rieger A, Fischer S, Klima A, Bergmann M (2020) Canine vaccination in Germany: A survey of owner attitudes and compliance. PLoS ONE 15(8): e0238371. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238371>

**Editor:** Simon Clegg, University of Lincoln, UNITED KINGDOM

**Received:** April 17, 2020

**Accepted:** August 15, 2020

**Published:** August 27, 2020

**Copyright:** © 2020 Eschle et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

**Data Availability Statement:** All relevant data are within the manuscript and its Supporting Information files.

**Funding:** The authors received no specific funding for this work.

**Competing interests:** Katrin Hartmann has given talks for MSD, Merial, Boehringer Ingelheim, and Idexx. She participated in research funded by or using products from MSD, Merial, Boehringer, Zoetis, Megacor, Biogal, and Scil. Michele Bergmann has given talks for Merial. She participated in research funded by or using

## Background

Vaccination is the most important preventive measure for protection against infectious diseases in humans and companion animals. Nevertheless, scepticism about the safety and importance of vaccines is increasing in human and in veterinary medicine. Although owner attitudes towards vaccination have been investigated in cats, there are no similar studies in dogs. The goals of this study were therefore to investigate the vaccination status of dogs in Germany, to determine owner compliance with vaccination and to identify factors that play a role in owners' decisions to have their dogs vaccinated.

## Methods

Data were collected from August 2018 to February 2019 using an online survey targeting dog owners in Germany. A total of 3,881 questionnaires were evaluated, and factors associated with the vaccination status of dogs were determined by a linear logistic regression model using Akaike information criterion. Cohen's kappa statistic was used to evaluate agreement between questionnaire and 340 vaccination passports submitted voluntarily by owners.

## Results

A total of 46.8% ( $n = 1,818/3,881$ ) of dogs were vaccinated with core vaccines according to current guidelines with the lowest vaccination rate for leptospirosis (50.1%;  $n = 1,941/3,874$ ). Dog's age (16 weeks to 15 months) (odds ratio (OR): 3.08; 95% CI: 2.05–4.68), type (working dog) (OR: 2.06; 95% CI: 1.22–3.53) and travelling abroad within previous 36 months (OR: 1.82; 95% CI: 1.12–2.96) had the strongest 'positive' association with the vaccination status. Recommendation from a veterinarian not to vaccinate against leptospirosis had the strongest 'negative' association (OR: 0.08; 95% CI: 0.04–0.18).

products from MSD, Merial, Boehringer, Zoetis, Megacor, Biogal, and Scil. This does not alter our adherence to PLOS ONE policies on sharing data and materials.

## Conclusion

The study revealed a need for improvement in vaccination compliance because of inadequate vaccination coverage, especially for leptospirosis, in dogs. Factors influencing owner compliance were numerous. Vaccination recommendations made by the veterinarian had a strong association with the vaccination status and should be used to increase canine vaccination rates.

## Introduction

Vaccination is considered one of the most important measures of preventing and controlling human and animal infectious diseases [1, 2]. A distinction is made between core and non-core vaccines in dogs. Core vaccines protect against infectious diseases that are common and have a severe outcome or zoonotic potential. They should be administered to all dogs. Non-core vaccines provide protection against specific infectious diseases and are given to dogs based on their risk of infection, which is influenced by factors, such as geographical location and lifestyle [3, 4].

According to the current World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) vaccination guidelines, vaccines against canine distemper virus (CDV), canine adenovirus (CAV-1 and CAV-2) and canine parvovirus (CPV) are considered core vaccines in dogs. Rabies is a core vaccine in countries where it is endemic or required by law [4]. Since 2009, German guidelines have included vaccination against *Leptospira* spp. as a core component due to increase in prevalence in Germany and neighbouring countries and the zoonotic potential of the disease [5]. Due to zoonotic nature of leptospirosis [6], it is crucial to prevent humans from getting the infection through controlling the disease in dogs. Given that cases of hepatitis contagiosa canis (caused by CAV-1) only sporadically occur in Western Europe and that CAV-2 causes mild infection in dogs suffering from canine infectious respiratory disease complex (CIRDC), vaccination against CAV is a non-core vaccine.

To avoid epizootics, a population must reach a certain threshold of immunity, referred to as 'herd immunity', which describes how the ratio between the number of individuals immune to a particular infectious disease and the number of non-immune individuals influences the rate at which the infectious disease spreads. The equation to describe 'herd immunity' is  $(R_0 - 1)/R_0$  [7]; the 'basic reproduction number' ( $R_0$ ) is defined as the average number of secondary cases caused by a single case within a susceptible population [8]. For example, the  $R_0$  for rabies in dogs in Machakos District, Kenya, represented 2.44 [9] and thus 59% of individuals within the dog population needed to be protected to avoid an epizootic. To the authors' knowledge, there are no  $R_0$  values published for pathogens against which dogs are vaccinated, with the exception of rabies. Therefore, a vaccination coverage of  $\geq 75\%$  is generally recommended for all core vaccines [4]. Owner compliance with vaccination recommendations is crucial to achieve this level of vaccination coverage.

Diseases such as canine distemper and parvovirus are still present in Northern and Western Europe [10, 11], although they are observed less frequently, but the exact number of clinical cases is unknown. Nevertheless, repeated outbreaks occur, mainly due to importation of dogs from Southern or Eastern European countries [12–14]. Therefore all dogs should have an up-to-date vaccination status. In human medicine, people are increasingly concerned about vaccine-associated adverse effects (VAAs) and are unsure about using vaccines for themselves or for their children [15]. Similarly, many animal owners are hesitant about vaccinating

their pets, they doubt the necessity of vaccinations [16] and are concerned about VAAEs [17, 18]. Several factors including waiting times at veterinary clinics have been shown to negatively affect owner compliance with cat vaccination in Germany [18]. The results of that study can be used to improve vaccination coverage in cats, and a similar study would be useful for the same purpose in dogs.

Currently, dog population in Germany is estimated to be 9.4 million and 20% of veterinary visits consist of preventive health care, including vaccinations [19]. However, there are no studies on dogs' vaccination rates and owners' attitudes to vaccination in Germany so far. Studies on compliance of dog owners across Europe are also scarce. In a 2019 survey (Animal Wellbeing Report) conducted in United Kingdom (UK), 78% of dogs received regular vaccination, but details on vaccination intervals and the vaccines used were not provided. Owners who were non-compliant stated that vaccination would be unnecessary and too expensive [20]. In a study done in Uganda on dog owners' attitudes towards rabies vaccination, it was determined that 55.6% of owned dogs received rabies vaccination and poverty had a negative impact on vaccination rate [21]. However, the socio-demographic differences between Uganda and Germany likely indicate that the factors associated with owner compliance differ, and thus it is necessary to conduct a separate study focussing on dog owners in a European country.

The aim of the present study was to determine owner compliance with vaccination guidelines recommended for dogs. The status of dogs with regard to core vaccines and the factors associated with owner compliance were determined.

## Methods

### Ethics and data protection

The study was approved by the ethical committee of the Centre for Veterinary Clinical Medicine, LMU Munich, Germany (reference number 140-25-07-2018). Data collection was carried out in accordance with the European General Data Protection Regulation (GDPR), and owner consent was obtained by an opt-in procedure. Email addresses that were provided voluntarily were deleted, and the data anonymised immediately after assigning the vaccination passports to the corresponding questionnaires and completing the evaluation of the vaccination passports.

### Data collection

A web-based questionnaire was developed based on the one designed for cat owners [18]. The questionnaire consisted of 3 parts: (1) general information about dogs including history of vaccinations and attitudes of owners towards canine vaccination, (2) the occurrence of canine infectious diseases in the owners' household and previous VAAEs, (3) the sociodemographic background and vaccination status of owners, their children and attitudes towards human vaccination. The questionnaire was written in German (S1 Questionnaire) and the survey was translated into English (S2 Questionnaire) for this publication. The survey was published online using EVASys V7.1 (Electric Paper Evaluationssysteme GmbH, Lüneburg) from August 2018 to February 2019. The questionnaire targeted dog owners in Germany. A link to the survey was published on the homepage of the Clinic of Small Animal Medicine, LMU Munich, across various special interest platforms, such as dog forums and online trade journals, and was also distributed via social media, e. g., Facebook. Using the snowball effect, participants were able to share the link and send it to others. Owners <16 years of age, owners who did not indicate their age, owners of dogs <8 weeks of age, veterinarians and owners living outside Germany were excluded from further evaluation. Demographic details of the participants recruited are summarised in S1 Table.

The results are not necessarily generally representative of the dog population or of dog owners in Germany because of the online nature of the survey.

### Vaccination passports

After completion of the survey, owners were asked to voluntarily submit a copy of the vaccination passport of their dog. Passports were compared with the survey answers to verify the statements of the owners relating to the vaccination status of their dog. As compensation, owners who sent passport copies received a free consultation on the vaccination history of their dog and recommendations for an optimal vaccination schedule according to current guidelines for dogs.

### Vaccination status

For the purpose of this study, dogs were classified as having an 'up-to-date vaccination status' when the owner reported valid vaccination of all core vaccines according to the national vaccination guidelines at the time of the survey. This included vaccination against CDV, CPV and rabies virus (RV) within the previous 3 years and against *Leptospira* spp. within the previous 12 months.

### Data analysis

To determine potential factors with an effect on vaccination status, the dependent variable 'up-to-date vaccination status' was defined. Reference categories were determined according to their content and represented the response options that were expected to be chosen by most dog owners. For the model, a binary generalised linear model (GLM) with logit link was used. A stepwise backwards model selection was done based on the Akaike information criterion (AIC) [22], using R Version 3.4.4. Since model selection leads to the final model formula, a post selection inference is caused. This affects the validity of p-values, which are therefore not presented. In order to provide an indication of the estimation uncertainty, the confidence intervals are presented, but for the same reason they should be interpreted with caution. For the presentation of the results, factors were ranked according to the odds ratio (OR), whereby  $OR > 1$  expressed an increased expected probability and  $OR < 1$  expressed a decreased expected probability of 'up-to-date vaccination status' of the dogs in relation to their respective reference categories. Based on this, the OR were classified as 'positive' and 'negative' influencing factors with regard to their content-related reference categories. To assess agreement between information relating to the survey and the vaccination passports, Cohen's Kappa statistic was calculated.

## Results

### Survey response

A total of 4,202 questionnaires were completed and those from participants who met exclusion criteria were left out: 3,881 questionnaires were evaluated. Table 1 shows the variables investigated in the logistic regression and selected by the model. The variables that were not selected and thus eliminated by the model are listed in S2–S5 Tables. Table 2 shows the vaccination history of the dogs and owner attitudes towards vaccination.

### Vaccination status of the dogs

Of all respondents, 46.8% ( $n = 1,818/3,881$ ) considered their dogs 'up-to-date on vaccinations', whilst 1.0% ( $n = 40/3,851$ ) owned dogs that never received vaccination. Within the previous 3

Table 1. Variables investigated and selected by the logistic regression model (n = 3,881).

Question	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	Final model results (based on Akaike information criterion)			
				OR	95% CI		
Number of dogs owned by respondent	1	2,005/3,872	51.8	1.00	Ref. value		
	2	1,108/3,872	28.6	1.12	0.89–1.41		
	3	392/3,872	10.1	0.83	0.58–1.19		
	≥4	367/3,872	9.5	0.69	0.46–1.04		
Age of the dog	8 to 16 weeks	37/3,881	1.0	1.00	0.36–2.86		
	16 weeks to 15 months	294/3,881	7.6	3.08	2.05–4.68		
	15 months to 5 years	1,467/3,881	37.8	1.00	Ref. value		
	5 to 10 years	1,430/3,881	36.8	0.56	0.44–0.70		
	≥10 years	633/3,881	16.3	0.39	0.28–0.53		
	unknown	20/3,881	0.5	0.47	0.09–2.37		
Frequency of swimming	Never	909/3,860	23.5	0.73	0.56–0.95		
	Rare, ≤ once a week	1,394/3,860	36.1	0.86	0.69–1.07		
	Often, > once a week	1,557/3,860	40.3	1.00	Ref. value		
Type of dog	Family dog	Yes	3,693/3,881	95.2	1.00	Ref. value	
		No	188/3,881	4.8	1.58	0.95–2.63	
	Working dog	Yes	137/3,881	3.5	2.06	1.22–3.53	
		No	3,744/3,881	96.5	1.00	Ref. value	
Boarding kennel or dog sitter (in previous 24 months)	Yes	601/3,881	15.5	0.66	0.47–0.92		
	No	3,187/3,881	82.1	1.00	Ref. value		
	Unknown	93/3,881	2.4	1.71	0.76–3.93		
Last stay abroad	Within the previous 12 months		1,419/3,870	36.7	1.25	1.01–1.55	
	Within the previous 24 months		311/3,870	8.0	1.33	0.92–1.91	
	Within the previous 36 months		172/3,870	4.4	1.82	1.12–2.96	
	>36 months ago		1,968/3,870	50.9	1.00	Ref. value	
Planned outing in the next 36 months	Boarding kennel or dog sitter	Yes	392/3,702	10.6	1.79	1.18–2.74	
		No	3,008/3,702	81.3	1.00	Ref. value	
		Unknown	302/3,702	8.2	1.11	0.77–1.60	
	Dog show	Yes	415/3,689	11.2	1.54	1.07–2.24	
		No	3,032/3,689	82.2	1.00	Ref. value	
		Unknown	242/3,689	6.6	1.21	0.82–1.79	
	Dog training	Yes	1,179/3,759	31.4	1.42	1.13–1.80	
		No	2,131/3,759	56.7	1.00	Ref. value	
		Unknown	449/3,759	11.9	1.23	0.90–1.69	
	Source of vaccination information	Veterinarian	Very helpful	1,390/3,859	36.0	1.00	Ref. value
			Helpful	1,240/3,859	32.1	0.66	0.52–0.85
			Not helpful	1,002/3,859	26.0	0.39	0.29–0.53
Source not used			227/3,859	5.9	0.39	0.24–0.63	
Homeopathic practitioner		Very helpful	336/3,746	9.0	0.37	0.24–0.57	
		Helpful	431/3,746	11.5	0.39	0.27–0.56	
		Not helpful	314/3,746	8.4	0.64	0.44–0.94	
		Source not used	2,665/3,746	71.1	1.00	Ref. value	
Books and magazines		Very helpful	376/3,753	10.0	0.65	0.43–0.98	
		Helpful	1,043/3,753	27.8	0.84	0.66–1.06	
		Not helpful	389/3,753	10.4	1.28	0.90–1.83	
		Source not used	1,945/3,753	51.8	1.00	Ref. value	

(Continued)

Table 1. (Continued)

Question	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	Final model results (based on Akaike information criterion)			
				OR	95% CI		
Owner's knowledge about vaccination	Excellent	1,574/3,864	40.7	1.00	Ref. value		
	Average	1,682/3,864	43.5	1.00	0.79–1.28		
	Somewhat poor	520/3,864	13.5	0.85	0.61–1.18		
	Poor	88/3,864	2.3	0.24	0.10–0.53		
Recommendations of veterinarians on revaccination	<i>Leptospira</i> spp.	Yearly	2,191/3,861	56.7	1.00	Ref. value	
		Every 2 years	188/3,861	4.9	0.61	0.38–0.98	
		Every 3 years or less frequently	152/3,861	3.9	0.27	0.15–0.47	
		Only when needed	146/3,861	3.8	0.29	0.14–0.62	
		Never	221/3,861	5.7	0.08	0.04–0.18	
	Rabies virus	Unknown	963/3,861	24.9	0.21	0.16–0.28	
		Yearly	737/3,870	19.0	0.57	0.43–0.74	
		Every 2 years	431/3,870	11.1	1.11	0.80–1.53	
		Every 3 years	2,146/3,870	55.5	1.00	Ref. value	
		Less frequently than every 3 years	41/3,870	1.1	0.54	0.11–1.96	
		Only when needed (e.g., after antibody measurement)	105/3,870	2.7	1.09	0.47–2.48	
		Never	103/3,870	2.7	0.71	0.22–2.09	
	CDV and CPV	Unknown	307/3,870	7.9	1.75	1.14–2.72	
		Yearly	1,721/3,871	44.5	1.78	1.29–2.45	
		Every 2 years	338/3,871	8.7	1.81	1.15–2.86	
		Every 3 years	619/3,871	16.0	1.00	Ref. value	
		Less frequently than every 3 years	54/3,871	1.4	0.21	0.04–0.72	
	Factors influencing owner's decision to have the dog vaccinated	VAAEs	Only when needed (e.g., after antibody measurement)	192/3,871	5.0	0.59	0.28–1.19
			Never	144/3,871	3.7	1.24	0.48–3.13
			Unknown	803/3,871	20.7	0.90	0.59–1.35
Unimportant			135/3,871	3.5	0.76	0.44–1.32	
Somewhat unimportant			223/3,871	5.8	1.36	0.87–2.15	
Veterinary consultation		Somewhat important	642/3,871	16.6	1.50	1.10–2.03	
		Important	727/3,871	18.8	0.93	0.71–1.22	
		Very important	2,144/3,871	55.4	1.00	Ref. value	
		Unimportant	703/3,836	18.3	0.52	0.36–0.75	
		Somewhat unimportant	375/3,836	9.8	0.70	0.48–1.02	
		Somewhat important	905/3,836	23.6	0.86	0.65–1.13	
		Important	725/3,836	18.9	1.08	0.81–1.44	
Severity of the diseases		Very important	1,128/3,836	29.4	1.00	Ref. value	
		Unimportant	341/3,842	8.9	1.50	0.96–2.34	
		Somewhat unimportant	118/3,842	3.1	0.90	0.48–1.65	
		Somewhat important	426/3,842	11.1	0.73	0.52–1.03	
		Important	721/3,842	18.8	0.74	0.57–0.96	
Age of the dog		Very important	2,236/3,842	58.2	1.00	Ref. value	
		Unimportant	592/3,857	15.3	1.23	0.89–1.70	
		Somewhat unimportant	320/3,857	8.3	1.46	0.99–2.15	
	Somewhat important	849/3,857	22.0	1.62	1.23–2.13		
	Important	720/3,857	18.7	1.12	0.84–1.50		
Potential deterrents from making a veterinary appointment	Others	Very important	1,376/3,857	35.7	1.00	Ref. value	
		Yes	248/3,881	6.4	0.71	0.46–1.09	
		No	3,633/3,881	93.6	1.00	Ref. value	

(Continued)

Table 1. (Continued)

Question	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	Final model results (based on Akaike information criterion)		
				OR	95% CI	
Discouraged from vaccinations by VAAEs	Yes	826/3,860	21.4	0.35	0.26–0.49	
	No	780/3,860	20.2	0.97	0.76–1.23	
	No VAAEs in the past	2,254/3,860	58.4	1.00	Ref. value	
Gender of the owner	Female	3,606/3,847	93.7	1.00	Ref. value	
	Male	241/3,847	6.3	0.74	0.50–1.11	
Attitude of the respondent towards vaccinations	Very important to indispensable	1,279/3,872	33.0	1.00	Ref. value	
	Generally positive but decision made after considering advantages and disadvantages	1,921/3,872	49.6	0.59	0.46–0.74	
	Somewhat sceptical	555/3,872	14.3	0.38	0.26–0.57	
	Opposed to all types of vaccinations	117/3,872	3.0	0.40	0.15–0.95	
Respondent was vaccinated in the previous 10 years	Tetanus	Yes	3,096/3,874	79.9	1.58	1.14–2.19
		No	696/3,874	18.0	1.00	Ref. value
		Unknown	82/3,874	2.1	0.80	0.38–1.65
	Diphtheria	Yes	1,658/3,866	42.9	0.89	0.70–1.12
		No	1,815/3,866	46.9	1.00	Ref. value
		Unknown	393/3,866	10.2	0.64	0.45–0.91

VAAEs = vaccine-associated adverse effects; OR = odds ratio; CI = confidence interval; Ref. value = reference value; CPV = canine parvovirus; CDV = canine distemper virus.

Of all factors included in the statistical analysis, 27 factors were selected by the model; p-values were omitted because of post-selection inference (Table 1).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238371.t001>

years, 86.3% and 75.5% of the dogs received RV (n = 3,343/3,872) and CDV/CPV (n = 2,915/3,863) vaccinations, respectively. Around 50.1% (n = 1,941/3,874) of the dogs were vaccinated against *Leptospira* spp. within the previous 12 months (Table 2).

### Recommendations of veterinarians on vaccination

As reported by owners, 16.0% (n = 619/3,871) of veterinarians recommended triennial vaccinations against CDV/CPV, whilst 53.2% (n = 2,059/3,871) recommended annual and biennial vaccinations. Nearly 55.5% (n = 2,146/3,870) of veterinarians recommended triennial RV vaccinations, whilst 56.7% (n = 2,191/3,861) advised annual vaccination against *Leptospira* spp. (Table 1).

### Vaccination records

Of all owners, 8.8% (n = 340/3,881) submitted the vaccination passports of their dogs. The descriptive evaluation of the passports and the survey results were similar (Table 3). Nearly 67.9% and 58.2% of the passports and the questionnaires showed that the dogs had an 'up-to-date vaccination status', respectively. The vaccination status reported on the questionnaires and vaccination passports did not match in 19.1% (n = 65/340) of the dogs; the kappa coefficient of 0.594 with a p-value of <0.001 indicated lack of agreement between the two assessments. A total of 4.7% (n = 16/340) of owners overestimated the vaccination status of their dog, and 14.4% (n = 49/340) of owners underestimated the status. In 80.9% (n = 275/340) of dogs, the vaccination status obtained from the questionnaire was consistent with the vaccination status of the vaccination passport. Around 53.5% (n = 182/340) of owners correctly stated

**Table 2. Vaccination history of dogs and owner attitudes towards vaccination (n = 3,881).**

Variable	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	
Dog received vaccinations in the past	Yes	3,811/3,851	99.0	
	No	40/3,851	1.0	
'Up-to-date vaccination status'	Yes	1,818/3,881	46.8	
	No	2,063/3,881	53.2	
Last leptospirosis vaccination	Within the previous year	1,941/3,874	50.1	
	More than 1 year to 3 years ago	744/3,874	19.2	
	More than 3 years ago	537/3,874	13.9	
	Never	303/3,874	7.8	
	Unknown	349/3,874	9.0	
Last rabies vaccination	Within the previous year	1,855/3,872	47.9	
	More than 1 year to 3 years ago	1,488/3,872	38.4	
	More than 3 years ago	377/3,872	9.7	
	Never	109/3,872	2.8	
	Unknown	43/3,872	1.1	
Last distemper and parvovirus vaccination	Within the previous year	1,888/3,863	48.9	
	More than 1 year to 3 years ago	1,027/3,863	26.6	
	More than 3 years ago	647/3,863	16.7	
	Never	89/3,863	2.3	
	Unknown	212/3,863	5.5	
Type of VAAEs'	Lethargy	1,128/1,613	69.9	
	Anorexia	517/1,613	32.1	
	Reactions at injection site	990/1,613	61.4	
	Fever	490/1,613	30.4	
	Vomiting	378/1,613	23.4	
	Diarrhoea	574/1,613	35.6	
	Lameness	207/1,613	12.8	
	Anaphylactic reaction (within 24 hours)	271/1,613	16.8	
	Immune mediated disease	117/1,613	7.3	
	Other	260/1,613	16.1	
	Assessment of VAAEs in the past'	Not significant and rare	414/1,585	26.1
		Not significant and often	297/1,585	18.7
Significant and rare		473/1,585	29.8	
Significant and often		401/1,585	25.3	
Assessment of the importance of vaccination: leptospirosis	Very important	1,397/3,844	36.3	
	Important	1,075/3,844	28.0	
	Somewhat important	522/3,844	13.6	
	Unimportant	442/3,844	11.5	
	Unknown	408/3,844	10.6	
Assessment of the importance of vaccination: canine distemper	Very important	2,231/3,855	57.9	
	Important	1,069/3,855	27.7	
	Somewhat important	255/3,855	6.6	
	Unimportant	195/3,855	5.1	
	Unknown	105/3,855	2.7	

(Continued)

Table 2. (Continued)

Variable	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses
Assessment of the importance of vaccination: parvovirus	Very important	2,244/3,844	58.4
	Important	996/3,844	25.9
	Somewhat important	236/3,844	6.1
	Unimportant	194/3,844	5.0
	Unknown	174/3,844	4.5
Assessment of the importance of vaccination: rabies	Very important	2,232/3,853	57.9
	Important	927/3,853	24.1
	Somewhat important	414/3,853	10.7
	Unimportant	254/3,853	6.6
	Unknown	26/3,853	0.7
Reasons against vaccination*	Vaccinations are needless and unnecessary	53/117	45.3
	Vaccinations are harmful to health; they weaken the immune system	99/117	84.6
	Vaccinations can trigger other illnesses	96/117	82.1
	Vaccinations benefit only doctors and the pharmaceutical industry	79/117	67.5
	Other reasons	12/117	10.3

\*Up-to-date vaccination status: the dog received the last rabies, distemper, and parvovirus vaccination within the previous 3 years, and the last leptospirosis vaccination within the previous year.

\*Filtered Question: This question was only visible when the previous question was answered accordingly.

Some factors were evaluated descriptively and not included in the statistical model (Table 2).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238371.t002>

that the dog had an 'up-to-date vaccination status' whilst 27.4% (n = 93/340) correctly stated that the dog did not have an 'up-to-date vaccination status'.

### Factors associated with status of canine vaccination in Germany

Twenty-seven factors were selected by the statistical model and thus associated with 'up-to-date vaccination status' reported by the owner. Dog's age (16 weeks to 15 months) (OR: 3.08; 95% CI: 2.05–4.68), type (working dogs; OR: 2.06; 95% CI: 1.22–3.53) and travelling abroad within the previous 36 months (OR: 1.82; 95% CI: 1.12–2.96) were the factors having strongest 'positive' association with an 'up-to-date vaccination status' in relation to their respective reference categories (Table 4).

Regarding veterinary recommendations on vaccinating dogs against infectious diseases, advice not to vaccinate against *Leptospira* spp. (OR: 0.08; 95% CI: 0.04–0.18), to vaccinate against CDV/CPV less frequently than every 3 years (OR: 0.21; 95% CI: 0.04–0.72) and owner's ignorance of regular revaccination against leptospirosis (OR: 0.21; 95% CI: 0.16–0.28) had the strongest 'negative' association with 'up-to-date vaccination status' of a dog in relation to their respective reference categories (Table 5).

### Discussion

The goals of the present study were to investigate vaccination status of dogs in Germany and owner compliance with vaccination. The results showed that less than half of the dogs had an 'up-to-date vaccination status' according to current vaccination guidelines; especially the vaccination rate against *Leptospira* spp. was poor. Furthermore, vaccination recommendations made by the veterinarian had a strong association with the vaccination status.

Table 3. Comparison of data from vaccination passports and survey responses (n = 340).

	Owners' responses (n = 340)		Data from canine vaccination passports (n = 340)	
	Frequency	Percent	Frequency	Percent
<b>Dog received vaccinations in the past</b>				
Yes	337	99.1	340	100.0
No	3	0.9	0	0.0
<b>Last leptospirosis vaccination</b>				
Within the previous year	207	60.9	245	72.1
More than 1 year ago	84	24.7	91	26.8
Never	7	2.1	4	1.2
Unknown	41	12.1	-	-
Not answered	1	0.3	-	-
<b>Last rabies vaccination</b>				
Within the previous 3 years	311	91.5	314	92.4
More than 3 years ago	13	3.8	21	6.2
Never	5	1.5	5	1.5
Unknown	8	2.4	-	-
Not answered	3	0.9	-	-
<b>Last distemper and parvovirus vaccination</b>				
Within the previous 3 years	284	83.5	290	85.3
More than 3 years ago	24	7.1	46	13.5
Never	1	0.3	4	1.2
Unknown	29	8.5	-	-
Not answered	2	0.6	-	-
<b>'Up-to-date vaccination status'</b>				
Yes	198	58.2	231	67.9
No	142	41.7	109	32.1

'Up-to-date vaccination status': the dog received the last rabies, distemper, and parvovirus vaccinations within the previous 3 years, and the last leptospirosis vaccination within the previous year.

The comparison of the survey results with the submitted vaccination certificates shows almost complete agreement for the current rabies, distemper and parvovirus vaccination status, whilst more dogs had a current leptospirosis vaccination status than stated in the questionnaires (Table 3).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238371.t003>

An 'up-to-date vaccination status' meant in the present study that vaccinations were required a minimum of every 3 years for CDV, CPV and RV and annually for *Leptospira* spp. This vaccine schedule is in accordance with vaccination guidelines and recommendations for core vaccinations in dogs in Germany [3]. In contrast to international guidelines (e.g., WSAVA) [4], leptospirosis vaccine has been considered a core vaccine in Germany since 2009 [5] and in other countries including the UK [23]. The main reason for including leptospirosis as a core vaccine is to prevent disease in individual dogs and to reduce urinary shedding of leptospires [24] and thus to protect humans. Protection of other animals, such as livestock, is also important as infected dogs could inadvertently wander onto pastures and increase the risk of infection in cattle by shedding *Leptospira* spp. [25]. The rate of leptospirosis in dogs had markedly increased in several European countries including Switzerland in the last 10 years [26] as well as in countries outside Europe [27]. A similar increase has also been seen in human medicine [28, 29] with about 1 million new infections every year worldwide. Leptospirosis is therefore one of the most important zoonotic diseases in the world [30]. Climate change is considered responsible for further increases in prevalence of infections because higher temperatures, increased precipitation and flooding enhance the survival time and

Table 4. The 10 factors with the strongest 'positive' association with an 'up-to-date vaccination status' in relation to the respective reference categories (n = 3,881).

Factors	Reference category	Dogs per category		Final model results (based on AIC)	
		Frequency	Percent	OR	95% CI
Age of the dog (16 weeks to 15 months)	Age of the dog (15 months to 5 years)	294/3,881	7.6	3.08	2.05–4.68
Type of dog (working dog)	Type of dog (not a working dog)	137/3,881	3.5	2.06	1.22–3.53
Travelling abroad within the previous 36 months	Travelling abroad >36 months ago	172/3,870	4.4	1.82	1.12–2.96
CDV and CPV revaccination recommended by veterinarian (every 2 years)	CDV and CPV revaccination recommended by veterinarian (every 3 years)	338/3,871	8.7	1.81	1.15–2.86
Stay in a boarding kennel within the next 36 months (yes)	Stay in a boarding kennel within the next 36 months (no)	392/3,702	10.6	1.79	1.18–2.74
CDV and CPV revaccination recommended by veterinarian (every year)	CDV and CPV revaccination recommended by veterinarian (every 3 years)	1,721/3,871	44.5	1.78	1.29–2.45
RV revaccination recommended by veterinarian (unknown)	RV revaccination recommendation by veterinarian (every 3 years)	307/3,870	7.9	1.75	1.14–2.72
Stay in a boarding kennel in the previous 24 months (unknown)	Stay in a boarding kennel in the previous 24 months (no)	93/3,881	2.4	1.71	0.76–3.93
Age of dog (somewhat important) as a factor influencing vaccination decision by the owner	Age of dog (very important) as a factor influencing vaccination decision by the owner	849/3,857	22.0	1.62	1.23–2.13
Respondent was vaccinated against tetanus in the previous 10 years	Respondent was not vaccinated against tetanus in the previous 10 years	3,096/3,874	79.9	1.58	1.14–2.19

OR = odds ratio; CI = confidence interval; AIC = Akaike information criterion; CPV = canine parvovirus; CDV = canine distemper virus; RV = rabies virus.

Factors associated with the vaccination status of the dogs resulted from a logistic regression after stepwise model selection based on the Akaike Information Criterion (AIC); p-values were omitted because of post-selection inference. The definition of the reference categories was made on a case-by-case basis; the option that was expected to reflect the response of most owners was chosen. Compared with this reference category, the expected probability of a variable in a dog with an 'up-to-date vaccination status' increases with increasing odds ratio (OR); these variables were therefore referred to as 'positive' influencing factors (Table 4).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238371.t004>

spread of *Leptospira* spp. Progressive urbanisation and reduction of animal habitat also lead to a higher risk of infection [31, 32], which confirms the importance of including the leptospirosis component in a core vaccine program.

The duration of immunity (DOI) against RV varies from 1–3 years according to the vaccine manufacturer's specifications. In this study, however, the DOI was assumed to be 3 years regardless of the manufacturer's specifications because studies show that RV vaccination provides a DOI of at least 3 years [33]. Germany has been free of terrestrial rabies for many years. Rabies is currently still included in the core vaccines due to the national regulations [34]. Moreover, rabies is still present in large parts of the world [35, 36] and the majority of pet owners in Germany take their dog with them when travelling abroad (67%) [37], and rabies vaccination is required by law for crossing borders in the European Union (EU) [34]. Rabies is a lethal zoonosis, and about 59,000 people die annually worldwide and a high number of cases go unreported [38]. In 99% of infections, the virus is transmitted to humans by a dog bite. Vaccination of dogs is therefore the most important measure to prevent human infections in endemic countries [39]. However, the core vaccine status of rabies vaccination might change in the future, as all EU countries will soon be declared 'rabies-free'.

Vaccines against canine adenovirus (CAV-1 and CAV-2) are considered core vaccines according to some international guidelines [4]. However, CAV-1 causing infectious canine hepatitis has almost been eradicated from Western Europe [3, 40] and is no longer a core vaccine according to national guidelines [3]; CAV-2 only causes a very mild disease belonging to

**Table 5. The 10 factors with the strongest 'negative' association with an 'up-to-date vaccination status' in relation to the respective reference categories (n = 3,881).**

Factors	Reference category	Dogs per category		Final model results (based on AIC)	
		Frequency	Percent	OR	95% CI
<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (never)	<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (every year)	221/3,861	5.7	0.08	0.04–0.18
CDV and CPV revaccination recommended by veterinarian (less frequently than every 3 years)	CDV and CPV revaccination recommended by veterinarian (every 3 years)	54/3,871	1.4	0.21	0.04–0.72
<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (unknown)	<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (every year)	963/3,861	24.9	0.21	0.16–0.28
Owner's knowledge about vaccination (poor)	Owner's knowledge about vaccination (excellent)	88/3,864	2.3	0.24	0.10–0.53
<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (every 3 years or less frequently)	<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (every year)	152/3,861	3.9	0.27	0.15–0.47
<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (only when needed)	<i>Leptospira</i> spp. revaccination recommended by veterinarian (every year)	146/3,861	3.8	0.29	0.14–0.62
Discouraged from vaccinations by VAAEs	No VAAEs in the past	826/3,860	21.4	0.35	0.26–0.49
Homeopathic practitioner very helpful as source of information about vaccination	Homeopathic practitioner as source of information about vaccination (not used)	336/3,746	9.0	0.37	0.24–0.57
Somewhat sceptical attitude of the respondent to vaccinations	Attitude of the respondent to vaccinations (very important to indispensable)	555/3,872	14.3	0.38	0.26–0.57
Age of the dog (≥ 10 years)	Age of the dog (15 months to 5 years)	633/3,881	16.3	0.39	0.28–0.53

OR = odds ratio; CI = confidence interval; AIC = Akaike information criterion; CPV = canine parvovirus; CDV = canine distemper virus; RV = rabies virus; VAAEs = vaccine-associated adverse effects.

Factors associated with the vaccination status of dogs resulted from a logistic regression after stepwise model selection based on the Akaike Information Criterion (AIC); p-values were omitted because of post-selection inference. The definition of the reference categories was made on a case-by-case basis; the option that was expected to reflect the response of most owners was chosen. Compared with this reference category, the expected probability of a variable in a dog with an 'up-to-date vaccination status' decreases with decreasing odds ratio (OR); these variables were therefore referred to as 'negative' influencing factors (Table 5).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238371.t005>

the CIRDC. Therefore, CAV vaccination was not considered part of an 'up-to-date vaccination status' in this study.

Based on the evaluation of the questionnaire and vaccination passports, owner compliance with vaccination guidelines was poor. Although this study is not necessarily representative of the whole dog population in Germany, it suggests that dogs might not be adequately protected. A comparison of information between the vaccination passports and owners' responses revealed that owners had good knowledge on the vaccination status of their dogs. However, the number of dogs with an 'up-to-date vaccination status' was slightly higher in the group of participants who submitted vaccination passports than in the group that did not. This could have been because owners who sent in the vaccination passports of their dogs had a special interest in vaccination.

A study conducted in UK found that 78% of dogs had been vaccinated in the country, but information on used vaccines and vaccination intervals were missing, making comparison difficult [20]. Cat owner compliance with vaccination guidelines in Germany was shown to be considerably higher than dog owner compliance with 77.9% of cats having been currently vaccinated [18]. The most likely reason for the higher up-to-date vaccination status in cats is that all feline core vaccines provide a DOI of up to 3-year and thus vaccinations are commonly only performed every 3 years, while dogs need to be revaccinated annually for leptospirosis because of the short-term immunity afforded by this vaccine [3, 4]. In the present study, few

owners stated that their dog had never been vaccinated, although it is possible that these participants were not aware of vaccinations the dog might have had before they became the owner.

Owner compliance with vaccination against *Leptospira* spp. was particularly poor, and only half of all dogs were up-to-date on this vaccine, which was concerning. Possible reasons for the poor compliance with vaccination against leptospirosis include scheduling issues and costs associated with annual vaccination and owner fear of VAAEs, especially in vaccines containing multiple serovars [41]. The German pharmacovigilance report showed increased VAAEs after leptospirosis vaccination that coincided with the market launch of multivalent vaccines against *Leptospira* spp. The VAAEs mainly manifested as an immunological hypersensitivity with oedema of the head, pruritus, vomiting and diarrhoea, as well as swelling and pain at the injection site. Approximately every 10th VAAE reported was an acute shock [42]. Another potential explanation for the low leptospirosis vaccination rate might have been that the dog owners were not aware of the seriousness of the disease in humans and in dogs. A Portuguese study found that dog owners lacked knowledge of the zoonotic potential of leptospirosis and its prevention [43]; this also likely applies to dog owners in Germany. In human medicine, inconsistent vaccination in children is associated with lack of parental knowledge of immunization [44], but vaccination rates can be increased by targeted educational measures [45, 46]. Sufficient consultation time and proper information from the veterinarian increases owner satisfaction and improves the client-veterinarian relationship, which can promote owner uptake of preventive measures [47–49]. A similar association was found in the present study; dogs belonging to owners who considered themselves poorly informed about vaccinations were less likely to be vaccinated than dogs of owners who considered themselves to be very well-informed.

Young dogs are more likely to have an 'up-to-date vaccination status' presumably because owners are aware of the importance of the primary vaccination series in establishing immunity. This is also evident in human medicine where young children have higher vaccination coverage than adults [50]. A possible reason for not vaccinating older dogs might be owner assumption that primary immunization leads to lifelong immunity. In the case of CDV and CPV, this presumption might actually be valid because studies showed long-term immunity in some dogs; e.g. antibodies were present in dogs 14 years after the use of a modified live CDV vaccine [51, 52]. However, it cannot be assumed that long-term immunity occurs in all dogs.

The higher probability that working dogs, such as police or rescue dogs, had an 'up-to-date vaccination status' was presumably due to vaccination guidelines within the respective organizations. The financial input for training these types of dogs could have also played a role in owner compliance with vaccination guidelines. The increased vaccination rate in dogs traveling abroad in the previous 36 months was likely because of rabies regulations within the EU. The veterinarians had probably recommended other core vaccines when these dogs were presented for RV vaccination.

Surprisingly, almost half of the dog owners reported that annual CDV and CPV vaccination was recommended by their respective veterinarians. Dogs of these owners were more likely to have an 'up-to-date vaccination status', which shows that owners trust veterinary advice even though this advice is outdated. Revaccination against CDV and CPV, which involves modified live vaccines, should generally not be carried out more frequently than every 3 years [53]. This is recommended by both the WSAVA and German guidelines [3, 4] and is based on numerous studies on the DOI of these vaccines [51, 52, 54–56]. Even if the manufacturers specify a shorter DOI, the veterinarian should follow the recommendations of the guidelines, which equates to off-label use, because dogs should not be vaccinated more often than necessary [4]. Outdated vaccination recommendations could be attributable to ignorance on the part of the veterinarian and the fear of lost revenue with less frequent vaccinations. Dogs owned by

participants who were unsure about their veterinarian's recommendations for RV revaccination had a higher probability of an 'up-to-date vaccination status', but the reasons for this association are unknown.

The higher vaccination rate in dogs staying in boarding kennels (future and past stays) compared with dogs staying at home, can be attributed to the requirement of an up-to-date vaccination status. The association between owners who had received a tetanus vaccination within the last 10 years and the vaccination status of their dogs was of interest and suggests a link between the vaccination habits of owners and the vaccination status of their dogs. A human health survey in Portugal investigated factors associated with tetanus vaccination in immigrants. Higher household income and older age were negatively associated with tetanus vaccination rates, while living in sparsely populated areas was positively associated [57]. This could be due to the fact that people in rural areas are involved in agricultural work and therefore have more contact with soil in which the tetanus-causing pathogen is usually located. However, in the present study, the status on other vaccines (pertussis, influenza), age and sociodemographic background of the owners were not selected by the model and thus not associated with the vaccination status of the dogs.

Veterinary recommendations to owners on revaccinating dogs less frequently than every 12 months for leptospirosis had a strong 'negative' association with the vaccination status of the dog, especially when the advice was not to vaccinate against *Leptospira* spp. Such recommendations for leptospirosis vaccination are concerning and require further studies. It is not known why veterinarians consider vaccination against *Leptospira* spp. unimportant, but perhaps the disease is underdiagnosed contributing to their lack of awareness. It is possible that vaccination against leptospirosis is viewed critically by some veterinarians because >300 serovars in 24 serogroups are known [58], and yet vaccines in Germany are licensed for serovars of a maximum of 4 serogroups (Canicola, Icterohaemorrhagiae, Australis and Grippotyphosa) [59] and cross-immunity is restricted to serovars within a serogroup. Thus, despite vaccination, infection with *Leptospira* spp. cannot always be prevented in dogs [60]. However, the currently available canine leptospirosis vaccines have demonstrated to significantly reduce the number of leptospirosis cases in dogs, as demonstrated in Switzerland [61] and the vaccines contain the serogroups of the most common serovars also found in infected people in Germany (serovars of the serogroups Icterohaemorrhagiae, Canicola and Grippotyphosa) [62]. The canine vaccines not only prevent disease but also shedding of *Leptospira* spp. [24] and therefore reduce the zoonotic risk.

The finding that dogs were less likely to have an 'up-to-date vaccination status' when the veterinarian recommended a CDV/CPV revaccination interval of >3 years emphasizes the impact of veterinary recommendations on owners and the need to inform veterinarians of this issue. It is, however, possible that these dogs underwent testing for antibodies, which has been shown to be a useful tool for determining the necessity of revaccination [63, 64].

Occurrence of VAAEs in the past discouraged owners from having their dogs vaccinated and was 'negatively' associated with the vaccination status of the dog. Studies in cats and humans have shown that VAAEs have a negative effect on future vaccination decisions [18, 65]. Education about VAAEs appears to be important in allaying these concerns.

An association was found between the vaccination status of the dog and the owners' trust in the vaccination information provided by a homeopathic practitioner. This suggests that homeopathic practitioners, in contrast to veterinarians, are more likely to recommend alternative methods of disease prevention and discourage owners from having their dogs vaccinated, which is very concerning.

Compared with young dogs, an 'up-to-date vaccination status' occurred less frequently in older dogs, a finding that has also been reported in cats [18]. Owners of older animals might

incorrectly assume that their pets are protected against infectious diseases because of long vaccination history or do not need vaccinations because infectious diseases do not occur in older cats and dogs. This assumption is supported by the finding that an 'up-to-date vaccination status' was more likely to be seen in dogs owned by participants who did not consider age as a very important factor in their decision on vaccination.

The association between the vaccination status of the dog and the residential area, the presence of children and the educational status of the owner was investigated, but the model did not select those variables. Interestingly, the model also did not select owner income or vaccination costs, which was in agreement with a study of cats in Germany [18]. These results indicate that pet owners in Germany are generally willing to pay for vaccination. This is in contrast to a cat study in the UK, where income and costs were selected by the model [2], although differences in the statistical model and vaccination guidelines used could have been the source of different findings. Many pets (57% dogs, 38% cats) have health insurance in the UK, but costs for vaccination are usually not covered [66]. Thus owners might not be accustomed or willing to pay for vaccination. In comparison, few cats (6%) and dogs (15%) are insured in Germany [67], and therefore owners are accustomed to paying for all veterinary costs. According to German veterinary fee regulations (GOT), the cost for vaccination of a dog (without including the cost of the vaccine) varies from 23.73 to 94.92 Euro, which is relatively inexpensive compared with treatment costs [68].

The limitations of the present study included validity of owners reporting an 'up-to-date vaccination status', which might not have always been correct. However, a sample of data on vaccination status reported by owners was checked by reviewing the vaccination passports and found to be in agreement. Nevertheless, it cannot be ruled out that owners, especially those who submitted vaccination passports, might have referred to this document while completing the survey, leading to an overestimation of owner knowledge on vaccination status. The definition of an 'up-to-date vaccination status' was based on RV revaccination every 3 years, although in Germany, RV vaccines with a shorter DOI (manufacturer's specifications) are still available. However, it was assumed that most veterinarians follow the recommendation to vaccinate animals only as often as needed and therefore use vaccines with the longest possible DOI. Internet access was required for participation, which might have led to a certain bias, although the majority of the population in Germany (86%) uses the internet [69]. The survey was distributed via social media, and this might have attracted owners who were specifically interested in vaccination. However, a UK study showed that 78.6% of all pet owners use the internet as a source of information on health issues, especially social media and online forums [70]. A limitation of the statistical model was that post-selection inference is invalid and reference category selection can affect the results; classification into 'positive' or 'negative' depends directly on the choice of the reference category. Nevertheless, AIC is an established and common criterion for model selection as it balances goodness of fit with model complexity. Categorization into strongest 'positive' and 'negative' factors can result in strongly associated factors not being captured for discussion. However, all associated factors and their OR are listed in Table 1. Data similar to those reported in the present study do not exist in the current veterinary literature and therefore present an analysis that could serve as a model for further studies using causal inferences and binary variables.

## Conclusion

This is the first study that provides information on vaccination status of dogs and dog owner attitudes and compliance relating to vaccination in Germany. The results suggest that the vaccination status of dogs does not meet guidelines for core vaccines. Protection against

leptospirosis appears to be particularly poor, which is concerning from a veterinary and human medical standpoint and requires urgent improvement. The association between veterinary recommendations and owner compliance was strong, providing an opportunity for veterinarians to improve the vaccination status of dogs. Further research on owner compliance with vaccination and the vaccination status of dogs would be valuable to validate the results.

### Supporting information

**S1 Questionnaire.** Questionnaire in the original language German.

(PDF)

**S2 Questionnaire.** Questionnaire translated from German into English.

(PDF)

**S1 Table.** Demographic details of the participating dog owners.

(DOCX)

**S2 Table.** Characteristics of dogs owned by respondents participating in the web-based questionnaire (factors eliminated by the model).

(DOCX)

**S3 Table.** Past and future outings of dogs owned by respondents (factors eliminated by the model).

(DOCX)

**S4 Table.** Source of information regarding canine vaccination and attitude toward vaccination of the participating owners (factors eliminated by the model).

(DOCX)

**S5 Table.** Sociodemographic details of the participating owners (factors eliminated by the model).

(DOCX)

**S1 Dataset.** Raw data table of the 3,881 questionnaires answered by participating dog owners.

(CSV)

**S2 Dataset.** Calculation results by the Akaike information criterion.

(CSV)

**S3 Dataset.** Results of the vaccination passports and comparison with the respective questionnaires.

(CSV)

### Acknowledgments

The authors would like to thank Anne-Claire Gehrig for her valuable input.

### Author Contributions

**Conceptualization:** Simone Eschle, Katrin Hartmann, Michèle Bergmann.

**Formal analysis:** Anna Rieger, Sebastian Fischer, André Klima.

**Investigation:** Simone Eschle.

**Project administration:** Simone Eschle, Katrin Hartmann, Michèle Bergmann.

**Supervision:** Katrin Hartmann, Michèle Bergmann.

**Writing – original draft:** Simone Eschle.

**Writing – review & editing:** Katrin Hartmann, Anna Rieger, Sebastian Fischer, André Klima, Michèle Bergmann.

## References

- Gaskell RM, Gettinby G, Graham SJ, Skilton D. Veterinary Products Committee working group report on feline and canine vaccination. *Vet Rec.* 2002; 150: 126–134. PMID: 11871665
- Habacher G, Gruffydd-Jones T, Murray J. Use of a web-based questionnaire to explore cat owners' attitudes towards vaccination in cats. *Vet Rec.* 2010; 167: 122–127. <https://doi.org/10.1136/vr.b4857> PMID: 20656990
- Hartmann K, Kohn B, Moritz A, Schulte KH, Steidl T, Straubinger RK, et al. Leitlinie zur Impfung von Kleintieren, 4th Edn. Greifswald: Ständige Impfkommission Veterinärmedizin am Friedrich Löffler Institut; 2019. [https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar\\_derivate\\_00020078/Impfleitlinie-Kleintiere\\_2019-02-01.pdf](https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00020078/Impfleitlinie-Kleintiere_2019-02-01.pdf).
- Day MJ, Horzinek MC, Schultz RD, Squires RA. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *J Small Anim Pract.* 2016; 57: E1–E45. [https://doi.org/10.1111/jsap.2\\_12431](https://doi.org/10.1111/jsap.2_12431) PMID: 26780857
- Duchow K, Hartmann K, Horzinek M, Lutz H, Straubinger R, Truyen U. Leitlinie zur Impfung von Kleintieren. Greifswald: Ständige Impfkommission Veterinärmedizin am Friedrich Löffler Institut; 2009. [https://www.dvgv.net/fileadmin/Bilder/DVG/PDF/Impfleitlinie-Endversion\\_Beilage\\_DTB\\_08-09.pdf](https://www.dvgv.net/fileadmin/Bilder/DVG/PDF/Impfleitlinie-Endversion_Beilage_DTB_08-09.pdf).
- Chomel BB. Emerging and re-emerging zoonoses of dogs and cats. *Animals (Basel).* 2014; 4: 434–445. <https://doi.org/10.3390/ani4030434> PMID: 26480316
- Fine P, Eames K, Heymann DL. "Herd immunity": a rough guide. *Clin Infect Dis.* 2011; 52: 911–916. <https://doi.org/10.1093/cid/cir007> PMID: 21427399
- Guerra FM, Bolotin S, Lim G, Heffernan J, Deeks SL, Li Y, et al. The basic reproduction number (R0) of measles: a systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2017; 17: e420–e428. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30307-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30307-9) PMID: 28757186
- Kitala PM, McDermott JJ, Coleman PG, Dye C. Comparison of vaccination strategies for the control of dog rabies in Machakos District, Kenya. *Epidemiol Infect.* 2002; 129: 215–222. <https://doi.org/10.1017/S0950268802006957> PMID: 12211590
- Decaro N, Desario C, Addie DD, Martella V, Vieira MJ, Elia G, et al. The study molecular epidemiology of canine parvovirus, Europe. *Emerg Infect Dis.* 2007; 13: 1222–1224. <https://doi.org/10.3201/eid1308.070505> PMID: 17953097
- Decaro N, Desario C, Billi M, Mari V, Elia G, Cavalli A, et al. Western European epidemiological survey for parvovirus and coronavirus infections in dogs. *Vet J.* 2011; 187: 195–199. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2009.10.027> PMID: 19932978
- Lów U. Illegaler Welpentransport bei Erlangen: Strafe für Tierarzt. *Nürnberger Nachrichten.* 2019 February 13. <https://www.nordbayern.de/region/huemburg/illegaler-welpentransport-bei-erlangen-strafe-fur-tierarzt-1.8602397>.
- Deutscher Tierschutzbund E.V. Der illegale Handel mit Hunden und Katzen in Deutschland—eine Datenauswertung aus den Jahren 2014 und 2015. Bonn. [https://www.tierschutzbund.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Hintergrundinformationen/Heimtiere/Bericht\\_Illegaler\\_Welpenhandel\\_2015.pdf](https://www.tierschutzbund.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Hintergrundinformationen/Heimtiere/Bericht_Illegaler_Welpenhandel_2015.pdf).
- Willi B, Spiri AM, Meli ML, Grimm F, Beatrice L, Riord B, et al. Clinical and molecular investigation of a canine distemper outbreak and vector-borne infections in a group of rescue dogs imported from Hungary to Switzerland. *BMC Vet Res.* 2015; 11: 154. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0471-0> PMID: 26179635
- Salmon DA, Dudley MZ, Glanz JM, Omer SB. Vaccine hesitancy: causes, consequences, and a call to action. *Am J Prev Med.* 2015; 49: 391–398. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.06.009> PMID: 26337116
- British Veterinary Association. Pets at risk as vaccinations decline. *Vet Rec.* 2017; 180: 527. <https://doi.org/10.1136/vr.j2638> PMID: 28576984
- Day MJ. Vaccine side effects: fact and fiction. *Vet Microbiol.* 2006; 117: 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.04.017> PMID: 16701964

18. Gehrig AC, Hartmann K, Gunther F, Klima A, Habacher G, Bergmann M. A survey of vaccine history in German cats and owners' attitudes to vaccination. *J Feline Med Surg*. 2019; 21: 73–83. <https://doi.org/10.1177/1098612X18759838> PMID: 29529958
19. Klinger C. Analyse des Fallaufkommens in deutschen Tierarztpraxen. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München. 2016. [https://edoc.ub.uni-muenchen.de/20508/1/Klinger\\_Christoph\\_Jan.pdf](https://edoc.ub.uni-muenchen.de/20508/1/Klinger_Christoph_Jan.pdf).
20. YouGov, People's dispensary for sick animals. PAW PDSA animal wellbeing Report. 2019. [https://www.pdsa.org.uk/media/7420/2019-paw-report\\_downloadable.pdf](https://www.pdsa.org.uk/media/7420/2019-paw-report_downloadable.pdf).
21. Wallace RM, Mehal J, Nakazawa Y, Recuenco S, Bakamutumaho B, Osinubi M, et al. The impact of poverty on dog ownership and access to canine rabies vaccination: results from a knowledge, attitudes and practices survey, Uganda 2013. *Infect Dis Poverty*. 2017; 6: 97. <https://doi.org/10.1186/s40249-017-0306-z> PMID: 28569185
22. Anderson D, Burnham K. Information and likelihood theory: a basis for model selection and inference. In: Anderson D, Burnham K, editors. *Model selection and multi-model inference*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag; 2004. pp. 60–65.
23. British Small Animal Veterinary Association. Vaccination. Gloucester 2003. <https://www.bsava.com/Resources/Veterinary-resources/Position-statements/Vaccination>
24. Llewellyn JR, Krupka-Dyachenko I, Rettinger AL, Dyachenko V, Stamm I, Kopp PA, et al. Urinary shedding of leptospires and presence of *Leptospira* antibodies in healthy dogs from Upper Bavaria. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*. 2016; 129: 251–257. PMID: 27344919
25. Favero JF, de Araujo HL, Lilienbaum W, Machado G, Tonin AA, Baldissera MD, et al. Bovine leptospirosis: prevalence, associated risk factors for infection and their cause-effect relation. *Microb Pathog*. 2017; 107: 149–154. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2017.03.032> PMID: 28351712
26. Major A, Schweighauser A, Francey T. Increasing incidence of canine leptospirosis in Switzerland. *Int J Environ Res Public Health*. 2014; 11: 7242–7260. <https://doi.org/10.3390/ijerph110707242> PMID: 25032740
27. Alton GD, Berke O, Reid-Smith R, Ojicic D, Prescott JF. Increase in seroprevalence of canine leptospirosis and its risk factors, Ontario 1998–2006. *Can J Vet Res*. 2009; 73: 167–175. PMID: 19794888
28. Robert Koch-Institut. Infektions-epidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2018. Berlin 2019. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch\\_2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2018.pdf?__blob=publicationFile).
29. Bharti AR, Nally JE, Riccardi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, et al. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis*. 2003; 3: 757–771. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(03\)00830-2](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(03)00830-2) PMID: 14652202
30. Vijayachari P, Sugunan AP, Shriram AN. Leptospirosis: an emerging global public health problem. *J Biosci*. 2008; 33: 557–569. <https://doi.org/10.1007/s12038-008-0074-z> PMID: 19208981
31. Lau CL, Smythe LD, Craig SB, Weinstein P. Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: fuelling the fire? *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2010; 104: 631–638. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2010.07.002> PMID: 20813388
32. Guerra MA. Leptospirosis: public health perspectives. *Biologicals*. 2013; 41: 295–297. <https://doi.org/10.1016/j.biologicals.2013.06.010> PMID: 23850378
33. Lakshmanan N, Gore TC, Duncan KL, Coyne MJ, Lum MA, Sterner FJ. Three-year rabies duration of immunity in dogs following vaccination with a core combination vaccine against canine distemper virus, canine adenovirus type-1, canine parvovirus, and rabies virus. *Vet Ther*. 2006; 7: 223–231. PMID: 17039445
34. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Verordnung zum Schutz gegen die Tollwut (Tollwut-Verordnung). 1991. [https://www.gesetze-im-internet.de/tollwv\\_1991/BjNR011680991.html](https://www.gesetze-im-internet.de/tollwv_1991/BjNR011680991.html).
35. Robardet E, Picard-Meyer E, Dobrostana M, Jaceviciene I, Mahar K, Muizniece Z, et al. Rabies in the Baltic States: decoding a process of control and elimination. *PLoS Negl Trop Dis*. 2016; 10: e0004432. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004432> PMID: 26849358
36. World Health Organization. Rabies-Bulletin-Europe, Occurrence of rabies. Greifswald. <https://www.who-rabies-bulletin.org/site-page/occurrence-rabies>.
37. Splendid Research. Welche Tiere haben Sie bereits einmal mit in den Urlaub genommen? 2019. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1034833/umfrage/umfrage-zur-mitnahme-von-haustieren-in-den-urlaub-in-deutschland/>.
38. Robert Koch-Institut. RKI-Flatgeber Tollwut. 2018. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Tollwut.html?doc2392880bodyText3](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Tollwut.html?doc2392880bodyText3).
39. World Health Organization. Fact sheets. Rabies. 2020. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>.

40. Gleich S, Kamenica K, Janik D, Benetka V, Möstl K, Hermanns W, et al. Infectious canine hepatitis in central Europe—canine adenovirus-(CAV)-1 infection in a puppy in Germany. *Wien Tierarztl Monatsschr* 2009; 96: 227–231.
41. Robbins H. Adverse events in dogs given *Leptospira* vaccine. *Vet Rec*. 2017; 180: 257. <https://doi.org/10.1136/vr.g218> PMID: 28283640
42. Hoffmann A, Schwedinger E, Werner G, Cüßler K. Pharmakovigilanzreport Tierimpfstoffe: Analyse der Nebenwirkungsmeldungen im Jahr 2015. *Langen* 2016. [https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/Arzneimittelsicherheit/vet-vigilanz/pharmakovigilanzreport-2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/Arzneimittelsicherheit/vet-vigilanz/pharmakovigilanzreport-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=2).
43. De Oliveira-Neto RR, de Souza VF, Gubulin Carvalho PF, Rodrigues Frias DF. [Level of knowledge on zoonoses in dog and cat owners]. *Rev Saude Publica (Bogota)*. 2018; 20: 198–203. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-00642018000200198](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642018000200198). Portuguese. PMID: 28974409
44. Smith LE, Amlot R, Weinman J, Yiend J, Rubin GJ. A systematic review of factors affecting vaccine uptake in young children. *Vaccine*. 2017; 35: 6059–6069. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.09.046> PMID: 28974409
45. Cory L, Cha B, Ellenberg S, Bogner HR, Hwang WT, Smith JS, et al. Effects of educational interventions on human papillomavirus vaccine acceptability: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2019; 134: 376–384. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003379> PMID: 31306313
46. Suarez Mora A, Madrigal JM, Jordan L, Patel A. Effectiveness of an educational intervention to increase human papillomavirus knowledge in high-risk minority women. *J Low Genit Tract Dis*. 2018; 22: 288–294. <https://doi.org/10.1097/LGT.0000000000000386> PMID: 29570136
47. Belshaw Z, Robinson NJ, Dean RS, Brennan ML. "I always feel like I have to rush ..." pet owner and small animal veterinary surgeons' reflections on time during preventative healthcare consultations in the United Kingdom. *Vet Sci*. 2018; 5: 20. <https://doi.org/10.3390/vetsci5010020> PMID: 29419766
48. Belshaw Z, Robinson NJ, Dean RS, Brennan ML. Owners and veterinary surgeons in the United Kingdom disagree about what should happen during a small animal vaccination consultation. *Vet Sci*. 2018; 5: 7. <https://doi.org/10.3390/vetsci5010007> PMID: 29346332
49. Belshaw Z, Robinson NJ, Dean RS, Brennan ML. Motivators and barriers for dog and cat owners and veterinary surgeons in the United Kingdom to using preventative medicines. *Prev Vet Med*. 2018; 154: 95–101. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.03.020> PMID: 29685450
50. Cohn A, Rodewald LE, Orenstein WA, Schuchat A. Immunization in the United States. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, Edwards K.M, editors. *Plotkin's Vaccines*. 7th ed. Amsterdam: Elsevier; 2018. pp. 1421–1440.
51. Schultz RD. Duration of immunity for canine and feline vaccines: a review. *Vet Microbiol*. 2006; 117: 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.04.013> PMID: 16707236
52. Schultz RD, Thiel B, Mukhtar E, Sharp P, Larson LJ. Age and long-term protective immunity in dogs and cats. *J Comp Pathol*. 2010; 142 Suppl 1: 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2009.10.009> PMID: 19959181
53. Day MJ. What we need to know about vaccination and titre testing. *British Small Animal Veterinary Association Congress, Birmingham*. 2012: 1–7.
54. Abdelmagid OY, Larson L, Payne L, Tubbs A, Wasmoon T, Schultz R. Evaluation of the efficacy and duration of immunity of a canine combination vaccine against virulent parvovirus, infectious canine hepatitis virus, and distemper virus experimental challenges. *Vet Ther*. 2004; 5: 173–186. PMID: 15578450
55. Larson LJ, Schultz RD. Three-year serologic immunity against canine parvovirus type 2 and canine adenovirus type 2 in dogs vaccinated with a canine combination vaccine. *Vet Ther*. 2007; 8: 305–310. PMID: 18183549
56. Gore TC, Lakshmanan N, Duncan KL, Coyne MJ, Lum MA, Sterner FJ. Three-year duration of immunity in dogs following vaccination against canine adenovirus type-1, canine parvovirus, and canine distemper virus. *Vet Ther*. 2005; 6: 5–14. PMID: 15906266
57. Moura S, Martins M. Determinants of tetanus vaccination among adult immigrants: findings from the Portuguese national health survey 2014. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16: 1619. <https://doi.org/10.3390/ijerph16091619> PMID: 31075829
58. Zhang C, Yang H, Li X, Cao Z, Zhou H, Zeng L, et al. Molecular typing of pathogenic *Leptospira* serogroup icterohaemorrhagiae strains circulating in china during the past 50 years. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015; 9: e0003762. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003762> PMID: 25993109
59. Paul-Ehrlich-Institut. Immunologische Arzneimittel für Hunde. *Langen*. [https://www.pei.de/DE/arzneimittel/tierarzneimittel/hunde/hunde-node.html?cms\\_gtp=11866858\\_list%253D3&cms\\_tabcounter=0#anchor](https://www.pei.de/DE/arzneimittel/tierarzneimittel/hunde/hunde-node.html?cms_gtp=11866858_list%253D3&cms_tabcounter=0#anchor).
60. Bashiru G, Bahaman AR. Advances & challenges in leptospiral vaccine development. *Indian J Med Res*. 2018; 147: 15–22. [https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR\\_1022\\_16](https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1022_16) PMID: 29749356

61. Delaude A, Rodriguez-Campos S, Dreyfus A, Counotte MJ, Francey T, Schweighauser A, et al. Canine leptospirosis in Switzerland—a prospective cross-sectional study examining seroprevalence, risk factors and urinary shedding of pathogenic leptospires. *Prev Vet Med.* 2017; 141: 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2017.04.008> PMID: 28532993
62. Jansen A, Schoneberg I, Frank C, Alpers K, Schneider T, Stark K. Leptospirosis in Germany, 1962–2003. *Emerg Infect Dis.* 2005; 11: 1048–1054. <https://doi.org/10.3201/eid1107.041172> PMID: 16022779
63. Litster AL, Pressler B, Volpe A, Dubow E. Accuracy of a point-of-care ELISA test kit for predicting the presence of protective canine parvovirus and canine distemper virus antibody concentrations in dogs. *Vet J.* 2012; 193: 363–366. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.01.027> PMID: 22381707
64. Hartmann K, Kohn B, Moritz A, Schulte KH, Steidl T, Straubinger RK, et al. Stellungnahme zur Impfung nach Antikörperbestimmung bei Hund und Katze. Greifswald: Ständige Impfkommision Veterinärmedizin am Friedrich Löffler Institut; 2017. [https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods\\_00030949](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00030949).
65. Dannetun E, Tegnell A, Hermansson G, Giesecke J. Parents' reported reasons for avoiding MMR vaccination: A telephone survey. *Scand J Prim Health Care.* 2005; 23: 149–153. <https://doi.org/10.1080/02813430510031306> PMID: 16162466
66. Association of British Insurers. Pet insurance policy exclusions. <https://www.abi.org.uk/products-and-issues/choosing-the-right-insurance/pet-insurance-guide/common-exclusions/>.
67. Ohr R. Heimtierstudie "Wirtschaftsfaktor Heimtierhaltung". Zur wirtschaftlichen Bedeutung der Heimtierhaltung in Deutschland. Göttingen 2014. <https://www.uni-goettingen.de/de/heimtierstudie+zum+%22wirtschaftsfaktor+heimtierhaltung%22/425385.html>.
68. Bundesregierung. Gebührenordnung für Tierärzte (GOT). 1999. <https://www.bundestieraerztekammer.de/d.php?id=5635>.
69. Initiative D21. Anteil der Internetnutzer in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2019, 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/13070/umfrage/entwicklung-der-internetnutzung-in-deutschland-seit-2001/>.
70. Kogan L, Oxley JA, Hellyer P, Schoenfeld R, Rishniw M. UK pet owners' use of the internet for online pet health information. *Vet Rec.* 2018; 182: 601. <https://doi.org/10.1136/vr.104716> PMID: 29549181

## IV. DISKUSSION

Die Erhebung der Daten der vorliegenden Studie erfolgte per Online-Umfrage. Die Online-Befragung ist eine etablierte Methode zur Erhebung empirischer Daten und wird zunehmend in der Forschung eingesetzt (TADDICKEN, 2013). Diese Art der Datenerhebung stellt eine effektive Alternative zu traditionellen Erhebungen dar (GAJDA & KOWALSKA, 2016); verglichen mit telefonischen Umfragen gilt die Reliabilität einer Online-Umfrage als gleichwertig (RANKIN et al., 2008). Online-Umfragen ermöglichen es, eine große Anzahl an Probanden in einem kurzen Zeitraum zu befragen; zudem stellen sie eine kostengünstige Methode dar (BARTSCH, 2012). Der Link zum Fragebogen wurde in sozialen Medien ausschließlich auf Plattformen platziert, die sich mit Hunden im Allgemeinen, jedoch ohne speziellen Interessensschwerpunkt, wie z. B. Impfungen oder spezifischen Rassen, beschäftigen. Um den Schneeballeffekt zu nutzen, konnte der Link zur Umfrage geteilt und weiter versendet werden. Ziel war es, die Einstellung von Hundehaltern in Deutschlands darzustellen.

Unter Core-Impfungen versteht man Impfungen gegen Infektionskrankheiten, gegen die alle Hunde zu jeder Zeit geschützt sein sollten (DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019). In den internationalen Impfleitlinien der WSAVA werden Impfungen gegen Staupe, Parvovirose und Hepatitis Contagiosa Canis als Core-Impfungen definiert. Eine Impfungen gegen Tollwut wird von der WSAVA als optionale Core-Impfung für Ländern genannt, in denen die Tollwut endemisch ist oder eine Impfung aufgrund geltender gesetzlicher Bestimmungen vorgeschrieben ist (DAY et al., 2016). Die deutschen

Impfleitlinien der StIKo Vet weichen etwas von den generellen Empfehlungen der WSAVA ab. Aktuell gelten Impfungen gegen Staupe, Parvovirose, Tollwut und Leptospirose als Core-Impfungen; allerdings wird die Zuordnung der Tollwut zu den Core-Komponenten derzeit diskutiert, da Deutschland seit vielen Jahren als frei von der terrestrischen Tollwut gilt (GERBER et al., 2013). Die Impfung gegen die Hepatitis contagiosa canis wird schon seit einigen Jahren in Deutschland nicht mehr als Core-Impfung empfohlen, da die Krankheit dank konsequenter Impfprogramme nur noch sporadisch in West-Europa auftritt. Die Impfung gegen Leptospirose dagegen wird bereits seit vielen Jahren (2009) in Deutschland als Core-Impfung klassifiziert (HARTMANN et al., 2019). Gründe dafür sind zum einen die steigenden Fallzahlen in Deutschlands Nachbarländern, wie z. B. der Schweiz (MAJOR et al., 2014), sowie das zoonotische Potential (VIJAYACHARI et al., 2008). Die Wiederholungsintervalle für Impfungen gegen Staupe, Parvovirose und Tollwut werden aktuell sowohl von nationalen als auch von internationalen Impfleitlinien frühestens alle 3 Jahre, optimalerweise nur bei Bedarf (bei Fehlen von Antikörpern) empfohlen. Impfungen gegen Leptospirose hingegen müssen jährlich wiederholt werden (DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019). In der zweiten Publikation wurden Hunde als „aktuell geimpft“ angesehen, wenn sie innerhalb der letzten 3 Jahre gegen Staupe, Parvovirose und Tollwut sowie innerhalb des letzten Jahres gegen Leptospirose geimpft worden waren.

Lediglich 46,8 % der Hunde wiesen in der zweiten Publikation einen „aktuellen Impfstatus“ auf. Dieses Ergebnis lässt auf eine mangelhafte Impf-Compliance der Hundebesitzer schließen und gibt Anlass zur Sorge. Jedoch zeigte die Auswertung der einzelnen Impfkompontenten,

dass der überwiegende Teil der Hunde aktuell gegen Tollwut (86,3 %) sowie gegen Parvovirose und Staupe (75,5 %) geimpft worden war, während gegen Leptospirose lediglich die Hälfte der Hunde (50,1 %) geimpft worden war. Um die Entstehung einer Epidemie zu vermeiden, muss eine Population eine bestimmte Immunitätsschwelle erreichen, welche als sogenannte "Herdenimmunität" bezeichnet wird. Diese beschreibt, wie das Verhältnis zwischen der Anzahl der gegen eine bestimmte Infektionskrankheit immunen Individuen und der Anzahl der nicht immunen Individuen die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Infektionskrankheit beeinflusst. Die Gleichung zur Beschreibung der Herdenimmunität lautet  $(R_0 - 1) / R_0$  (FINE et al., 2011); dabei wird die Basisreproduktionszahl ( $R_0$ ) als die durchschnittliche Anzahl von Sekundärfällen, die durch einen einzelnen Primärfall innerhalb einer empfänglichen Population verursacht werden, definiert (GUERRA et al., 2017). Im Gegensatz zur Humanmedizin sind die  $R_0$ -Werte bei Erregern caniner Infektionskrankheit nicht bekannt; vereinzelte Untersuchungen liegen lediglich für Tollwut vor (KITALA et al., 2002). Daher wird von der WSAVA empfohlen, dass  $\geq 75$  % der Hunde innerhalb einer Populationen eine Immunität gegen die Erreger aller Core-Impfungen aufweisen sollten (DAY et al., 2016). Demnach liegen die in der vorliegenden Studie ermittelten Impfraten gegen Tollwut, Staupe und Parvovirose über der von der WSAVA geforderten Immunitätsrate zur Vermeidung von Epidemien; die deutsche Hundepopulation scheint gegen diese Krankheiten also ausreichend geschützt zu sein. Im Gegensatz dazu fiel die Leptospirose-Impfrate deutlich geringer aus; nur jeder zweite Hund (50,1 %) war aktuell gegen Leptospirose geimpft. Unklar ist, weshalb Besitzer ihre Hunde nicht gegen Leptospirose haben impfen lassen. Ein möglicher Grund könnte der zeitliche Abstand für

Wiederholungsimpfungen sein. Leptospirose-Impfungen müssen, im Gegensatz zu den anderen Core-Impfungen, die in der Regel nur alle 3 Jahre wiederholt werden müssen, jährlich aufgefrischt werden (HARTMANN et al., 2019); jährliche Wiederholungsimpfungen könnten für Besitzer einen zeitlichen und finanziellen Mehraufwand darstellen. Es gibt Studien, die nach einer Leptospirose-Impfung eine Dauer der Immunität (DOI) bis zu einem Jahr belegen (KLAASEN et al., 2003; WILSON et al., 2013). Besitzer könnten fälschlicherweise davon ausgehen, dass durch eine Leptospirose-Impfung, ähnliche wie bei einer Staupe- und Parvovirose-Impfung, eine Langzeitimmunität (über mehrere Jahre hinweg) auftritt. Bei der Impfung gegen Leptospirose handelt es sich um einen bakteriellen Impfstoff; diese erzeugen grundsätzlich eine deutlich kürzere DOI verglichen mit viralen Lebendimpfstoffen (SCHULTZ, 2006). Ob und wie lange die DOI nach einer Leptospirose-Impfung über eine Immunität von 12 Monaten hinausgeht, ist nicht genau bekannt (SCHULLER et al., 2015). Wie lange die DOI nach einer natürlichen Infektion des Hundes mit *Leptospira* spp. genau andauert, ist ebenfalls nicht bekannt. In der Europäischen Konsenserklärung zur Leptospirose bei Hunden und Katzen wird daher eine erneute Grundimmunisierung empfohlen, wenn Wiederholungsimpfungen einen Zeitraum von 18 Monaten überschreiten (SCHULLER et al., 2015). Eine weitere Ursache für die mangelnde Impf-Compliance könnte ein fehlendes Bewusstsein der Besitzer für die Leptospirose sein. Dafür könnte auch sprechen, dass laut Umfrage über 50 % der Besitzer eine Impfung gegen Tollwut, Staupe und Parvovirose als sehr wichtig empfanden; bei der Leptospirose-Impfung hingegen gaben dies lediglich 36 % aller Besitzer an. Laut einer portugiesischen Studie ist die Leptospirose zwar vielen Tierbesitzern geläufig, jedoch

wusste kein Besitzer, dass Hunde Überträger dieser Zoonose sein können (DE OLIVEIRA-NETO et al., 2018). In einer weiteren Studie aus USA (United States of America) waren sich dessen weniger als 10 % aller Hundebesitzer bewusst (SANDHU & SINGH, 2014). Es ist möglich, dass auch Hundebesitzer in Deutschland ein mangelndes Bewusstsein über die Leptospirose als Zoonose und den Hund als potenziellen Überträger haben. Ein weiterer Grund der Besitzer, ihre Hunde nicht gegen Leptospirose impfen zu lassen, könnte die Angst vor unerwünschten Impfreaktionen, sogenannten vaccine-associated adverse events (VAAEs), sein. Eine amerikanische Studie zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von VAAEs bei Verabreichung eines polyvalenten Impfstoffes, der eine *Leptospira*-spp.-Komponente enthält, signifikant steigt (YAO et al., 2015). In UK (United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland) reagierte die britische Pharmakovigilanz-Stelle 2017 mit einer Stellungnahme auf eine Zunahme von Berichten über VAAEs im Zusammenhang mit einer Leptospirose-Impfung, die über soziale Medien verbreitet wurden. Darin wurde offengelegt, dass VAAEs lediglich bei 0,069 % aller verabreichten Impfstoffe, die 4 Serovaren enthielten (tetravalente Impfstoffe), auftraten; bei Impfstoffen, die 2 Serovaren enthielten (bivalente Impfstoffe) traten VAAEs mit 0,015 % sogar noch seltener auf (ROBBINS, 2017). Gemäß dem deutschem Pharmakovigilanz-Report ist ein Anstieg der VAAEs zum Zeitpunkt der Markteinführung des tetravalenten Leptospirose-Impfstoffes erkennbar. Die VAAEs äußerten sich hauptsächlich als immunologische Überempfindlichkeit mit Ödemen im Kopfbereich, Juckreiz, Erbrechen und Durchfall sowie Schwellungen und Schmerzen an den Injektionsstellen (HOFFMANN et al., 2016). In einer Studie aus der Schweiz waren die VAAEs nach einer Impfung mit einem

tetravalenten *Leptospira*-spp.-Impfstoff bei allen Hunden lediglich mild und vorübergehend (SPIRI et al., 2017).

Verglichen mit der Katze ist das Impfschema beim Hund komplexer. Die zeitlichen Abstände für Wiederholungsimpfungen der Core-Komponenten variieren und es ist möglich, dass Besitzer nicht genau wissen, wie ihr Hund geimpft ist. Aus diesem Grund sollten die Angaben der Besitzer bezüglich des Impfstatus im Fragebogen anhand von freiwillig eingesendeten Impfausweisen überprüft werden. Der vom Besitzer in der Umfrage angegebene Impfstatus konnte in 340 Fällen anhand von Eintragungen im Impfausweis überprüft werden. Die Auswertung der Impfausweise (n = 340) zeigte einen „aktuellen Impfstatus“ bei 67,9 % der Hunde; laut Angaben der Besitzer in den Fragebögen hatten 58,2 % dieser Hunde einen „aktuellen Impfstatus“. Somit lag der „aktuelle Impfstatus“ der Hunde mit eingesendetem Impfausweis in den Fragebögen etwas höher als bei den Fragebögen der Gesamtumfrage (46,8 %). Ursächlich kann hierfür sein, dass vor allem Besitzer, die sich für das Thema Impfung interessieren und die ihre Hunde grundsätzlich impfen lassen, eher die Motivation hatten, den Impfausweis ihres Hundes einzusenden. Betrachtet man die einzelnen Impfkomponten näher, lässt sich feststellen, dass die Anzahl der aktuell geimpften Hunde zwischen der Auswertung der Impfausweise und derjenigen Fragebögen sowohl bei der Tollwut (Impfausweise: 92,4 %; Fragebögen: 91,5 %) als auch bei der Parvovirose und Staupe (Impfausweis: 85,3 %; Fragebögen: 83,5 %) nahezu vollständig übereinstimmte. Hingegen zeigte sich bei der Leptospirose, dass laut Impfausweisen mehr Hunde aktuell gegen Leptospirose geimpft waren als die Besitzer im Fragenbogen angaben (Impfausweise: 72,1 %;

Fragebögen: 60,9 %). Diese Abweichung war auch statistisch signifikant (Cohen's Kappa: 0,594). Beim Einzelabgleich der individuellen Impfausweise mit dem jeweils dazugehörigen Fragebogen zeigte sich, dass in insgesamt 80,9 % der Fälle der „aktuelle Impfstatus“ übereinstimmte, 4,7 % der Besitzer überschätzen den Impfstatus ihres Hundes und 14,4 % unterschätzten ihn.

Zum Impfstatus von Hunden sowie der Impf-Compliance von Hundebesitzern existieren bislang kaum vergleichbare Untersuchungen. In einer großen Umfrage aus UK, die sich auf die Gesundheitsvorsorge von Haustieren im Allgemeinen bezog (Animal Wellbeing Report), gaben 72 % der Besitzer an, dass ihr Hund grundimmunisiert wurde. 78 % der adulten Hunde erhielten laut Umfrage regelmäßige Wiederholungsimpfungen. In den Ergebnissen der Umfrage wurde jedoch weder angegeben, um welche Impfkomponten es sich handelte, noch, welche zeitlichen Impfabstände als „regelmäßig“ angesehen wurden. Hauptgründe gegen eine Impfung waren laut Umfrage vor allem die Kosten der Impfung sowie das Empfinden des Besitzers, dass die Impfung nicht notwendig sei (YOUGOV & PEOPLE'S DISPENSARY FOR SICK ANIMALS, 2019).

Eine Studie aus Uganda beschäftigte sich mit der Tollwut-Impfung privat gehaltener Hunde. Nur 55,6 % der im Besitz befindlichen Hunde wurden jemals gegen Tollwut geimpft. Außer Acht gelassen wurden dabei streunende Hunde, die sich nicht im Besitz befanden, weshalb die Immunitätsrate der gesamten Hundepopulation in Uganda deutlich niedriger ausfallen dürfte. Hunde, die in Gebieten mit einer hohen Bevölkerungsdichte gehalten wurden, waren häufiger geimpft. Eine mögliche Ursache dafür könnte sein, dass der Zugang zu

tiermedizinischer Versorgung in stark ländlichen Bereichen erschwert ist. Auch ältere Hunde ( $> 1$  Jahr) waren häufiger geimpft. Ursächlich hierfür könnte sein, dass in Uganda Impfstoffe oftmals nur im Rahmen staatlicher Impfkampagnen erhältlich sind (WALLACE et al., 2017). Da es sich bei Uganda um ein Entwicklungsland handelt, in dem sich die Lebensbedingungen, wie z. B. das Einkommensniveau, der Bildungsstand der Bevölkerung und die Infrastruktur (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2020b) gravierend von den Lebensbedingungen in Deutschland (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2020a) unterscheiden, lassen sich die Ergebnisse dieser Studie nicht auf deutsche Hundebesitzer übertragen.

Zur Impf-Compliance von Katzenbesitzern existieren bislang zwei Studien, eine aus UK und eine aus Deutschland. In UK wurde 2010 die erste Untersuchung zur Impf-Compliance von Katzenbesitzern per Online-Umfrage durchgeführt. Laut Angaben der Besitzer waren 69 % der Katzen innerhalb der letzten 12 Monate geimpft worden und galten somit als „aktuell geimpft“. Dabei wurde jedoch nicht ermittelt, gegen welche Erreger die Katzen geimpft wurden. Neben der Impfrate der Katzen konnten Einflussfaktoren der Impf-Compliance der Katzenbesitzer ermittelt werden. Insbesondere ein Besuch in einer Katzens Ausstellung oder ein Aufenthalt in einer Katzenpension erhöhte die Wahrscheinlichkeit eines „aktuellen Impfstatus“. Im Gegensatz dazu konnte gezeigt werden, dass ein höheres Katzenalter sowie der mit der Impfung einhergehende Stress für die Katze die Impf-Compliance der Besitzer negativ beeinflussten (HABACHER et al., 2010). Eine ähnliche Studie, die ebenfalls die Impf-Compliance von Katzenbesitzern untersuchte, wurde 2018 in Deutschland veröffentlicht. Hier lag die

Impfrate aktuell geimpfter Katzen mit 77,9 % deutlich höher als in UK; jedoch galten in der deutschen Studie Katzen, die innerhalb der letzten 3 Jahre geimpft worden waren, als „aktuell geimpft“ (GEHRIG et al., 2019). Dies entspricht den aktuellen Empfehlungen der StIKo Vet, welche empfiehlt, Katzen alle 3 Jahre mit den Core-Impfungen, welche gegen das feline Herpesvirus (FHV-1), feline Calicivirus (FCV) und feline Panleukopenievirus (FPV) gerichtet sind, zu impfen (HARTMANN et al., 2019). Die deutsche Katzenpopulation scheint nach den Ergebnissen der Studie gut vor den Infektionskrankheiten der Core-Impfungen geschützt zu sein. Jedoch wurde auch bei dieser Studie nicht berücksichtigt, welche Impfungen (Core- oder Non-Core-Impfungen) die Katzen im Einzelnen erhalten hatten. Übereinstimmend mit der UK-Studie konnte auch hier gezeigt werden, dass ein Aufenthalt in einer Katzenpension, einer Katzensausstellung sowie Auslandsreisen den Impfstatus positiv beeinflussten. Ebenso hatte eine ausführliche tierärztliche Beratung einen starken positiven Einfluss. Genau wie in der UK-Studie hatte ein höheres Alter der Katze einen stark negativen Einfluss auf den Impfstatus. Zudem wirkten sich Wartezeiten in der Tierarztpraxis nachteilig auf die Besitzer-Compliance aus (GEHRIG et al., 2019).

Dass die Impfrate der Katzenpopulation (77,9 %) in Deutschland deutlich höher ausfiel als die Impfrate der Hundepopulation (46,8 %), ist ein sehr interessantes Ergebnis, da Katzen verglichen mit Hunden generell deutlich weniger häufig in der Gesundheitsvorsorge vorgestellt werden (LUE et al., 2008; ROBINSON et al., 2016). Hunde hatten laut einer amerikanischen Studie im Vergleich zu Katzen mehr als doppelt so häufig einen Termin in der Gesundheitsvorsorge (LUE et al., 2008).

Studien aus UK (ROBINSON et al., 2016) und Deutschland (KLINGER, 2016) bestätigen, dass Katzen seltener als Hunde eine regelmäßige präventivmedizinische Versorgung erhalten. Mehrere Ursachen wurden dafür ermittelt, wie eine erhöhte Kostensensibilität der Katzenbesitzer (VOLK et al., 2014), ein höheres Stressempfinden der Katzen und ihrer Besitzer bei Tierarztterminen (VOLK et al., 2011b; VOLK et al., 2014) sowie die Annahme der Besitzer, Katzen bräuchten keine Gesundheitsvorsorge, da sie selten krank werden und sehr selbstständig sind (VOLK et al., 2014). Eine Studie von Lue und Mitarbeitern zeigte zudem, dass Besitzer zu ihrer Katze in der Regel eine weniger innige Bindung haben als zu ihrem Hund. Hunde werden verglichen mit Katzen häufiger als Familienmitglieder angesehen und ihre Besitzer haben meist eine emotionalere Bindung zu ihnen. Die Besitzer-Tier-Bindung beeinflusst maßgeblich die Besitzer-Compliance; Besitzer mit einer engen Bindung zu ihrem Tier brachten es öfter zum Tierarzt und nahmen deutlich mehr gesundheitsvorsorgliche Leistungen in Anspruch als Besitzer mit einer weniger engen Tier-Bindung. Zudem konnte gezeigt werden, dass eine enge Besitzer-Tier-Bindung dazu führt, dass Besitzer die tierärztlichen Empfehlungen besser befolgen (LUE et al., 2008). Begründend dafür, dass Katzen dennoch häufiger einen „aktuellen Impfstatus“ hatten als Hunde, könnte das unterschiedliche Impfschema sein. Im Gegensatz zu Katzen, bei denen alle Core-Impfungen nur maximal alle 3 Jahre wiederholt werden müssen, muss bei Hunden die Leptospirose-Impfung jährlich wiederholt werden. Die Impfraten der 3-jährlichen Impfkomponten des Hundes fielen mit 86,3 % (Tollwut) and 75,5 % (Staupe und Parvovirose) in etwa gleich bzw. sogar besser aus als die Impfrate der deutschen Katzen. Ein Vergleich der beiden Katzenstudien untereinander sowie jeweils der Vergleich mit der

vorliegenden Hundestudie kann nur eingeschränkt vorgenommen werden, da dem „aktuellen Impfstatus“ unterschiedliche Impfschemata zugrunde liegen.

Im Folgenden werden die Einflussfaktoren näher besprochen, die in der vorliegenden Studie laut statistischem Model am stärksten mit dem „aktuellen Impfstatus“ der Hunde und somit der Besitzer-Compliance assoziiert waren. Das Alter der Hunde hatte einen starken Einfluss auf den Impfstatus. Junge Hunde (im Alter von 16 Wochen bis 15 Monaten) hatten eine dreimal so hohe Wahrscheinlichkeit „aktuell geimpft“ zu sein, verglichen mit älteren Hunden. Dass Hunde in einem sehr jungen Alter häufiger geimpft wurden, steht vermutlich im Zusammenhang mit der Grundimmunisierung. Die meisten Welpen sind in den ersten Lebenswochen durch maternale Antikörper (MDA) und somit eine passive Immunität vor Infektionskrankheiten geschützt (CHASTANT & MILA, 2019). Wie hoch der MDA-Titer ist und wie lange der dadurch entstehende Schutz anhält, ist individuell unterschiedlich (WANER, 2002). Noch vorhandene MDA interferieren jedoch mit einer Impfung und verhindern somit eine aktive Immunisierung (POLLOCK & CARMICHAEL, 1982; WANER, 2002; VILA NOVA et al., 2018). Aus diesem Grund empfehlen die Impfleitlinien, Hundewelpen ab der ersten Impfung in der 8. Lebenswoche alle 2-4 Wochen bis mindestens zur 16. Lebenswoche zu impfen (DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019). Die Ergebnisse der vorliegenden Hundestudie decken sich mit den Ergebnissen der UK-Katzenstudie, bei der auch junge Katzen (< 1 Jahr) am häufigsten „aktuell geimpft“ waren (HABACHER et al., 2010). Sowohl Hunde- also auch Katzenbesitzer scheinen sich der Impfeempfehlungen zur Grundimmunisierung und ihrer Bedeutung

bewusst zu sein und ihre Hunde und Katzen als Welpen vermehrt impfen zu lassen. Der Zeitpunkt, zu dem Besitzer das erste Mal mit ihren Welpen in die Praxis kommen, sollte genutzt werden, um die Besitzer über die Notwendigkeit und den Ablauf regelmäßiger Vorstellungen in der Gesundheitsvorsorge aufzuklären (VOLK et al., 2014). Eine Studie von Belshaw und Mitarbeitern zeigte jedoch, dass Tierärzte bei diesen Erstvorstellungen in der Regel kein Aufklärungsgespräch über die Notwendigkeit von Präventivmedikationen, wie z. B. Impfungen, führen. Als Gründe dafür wurden angegeben Zeitdruck und dass Tierärzte davon ausgingen, dass der Besitzer sich an lange zurückliegende Aufklärungsgespräche, z. B. bei der Vorstellung eines bereits verstorbenen Tieres, erinnern würde (BELSHAW et al., 2018). Jedoch ist das fehlende Bewusstsein der Besitzer über die Notwendigkeit der Gesundheitsvorsorge einer der Hauptgründe für ausbleibende Vorstellungen (VOLK et al., 2011b). Daher wäre es dringend empfehlenswert, dass Tierärzte Besitzer vermehrt darüber aufklären (AMERICAN ANIMAL HOSPITAL ASSOCIATION – AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION PREVENTIVE HEALTHCARE GUIDELINES TASK FORCE, 2011).

In der vorliegenden Studie hatten Hunde, für deren Besitzer das Alter des Hundes kein sehr wichtiges Kriterium bei der Impfscheidung war, eine höhere Wahrscheinlichkeit „aktuell geimpft“ zu sein. Jedoch gab der Großteil der Besitzer (35,7 %) an, dass das Alter des Hundes für sie ein sehr wichtiges Kriterium bei der Impfscheidung sei. Dabei scheint insbesondere ein höheres Alter des Hundes für Besitzer ein Grund zu sein, ihren Hund nicht impfen zu lassen; Hunde  $\geq 10$  Jahre hatten eine deutlich geringere Wahrscheinlichkeit, „aktuell geimpft“ zu sein als

jüngere Hunde. Bei älteren Hunden wird die Gesundheitsvorsorge generell, trotz steigender Prävalenzen chronischer Krankheiten (DAVIES, 2012) und der Empfehlung zu halbjährlichen Vorstellungen in der Gesundheitsvorsorge (HOYUMPA VOGT et al., 2010; CREEVY et al., 2019), eher vernachlässigt. Eine Studie von Kim und Mitarbeitern zeigte, dass bei Hunden im Alter < 1 Jahr die Gesundheitsvorsorge mit 39 % der häufigste Vorstellungsgrund war. Mit Zunahme des Hundalters nahm dieser Vorstellungsgrund ab, bei Hunden im Alter 13-15 Jahre lag die Gesundheitsvorsorge nur noch bei 2, 6 % der Gesamtvorstellungen (KIM et al., 2018). Dies verdeutlicht, dass die Impf-Compliance in der Gesundheitsvorsorge bei Besitzern älterer Hunde nachlässt und unbedingt verbessert werden sollte. Ein mögliche Begründung könnte die fälschliche Annahme der Besitzer sein, dass Infektionskrankheiten ausschließlich jüngere Hunde betreffen und ältere Hunde nicht mehr daran erkranken. Jedoch können Hunde allen Alters an den Erregern, gegen die die Core-Impfungen gerichtet sind, erkranken (KNÖPFLER, 2015; MIRANDA & THOMPSON, 2016; BORETTI & HOFMANN-LEHMANN, 2017). Des Weiteren könnten Besitzer annehmen, dass ältere Hunde aufgrund ihrer längeren Impfgeschichte bereits eine ausreichende Immunität aufgebaut haben und keine weiteren Impfungen benötigen. Zahlreiche Studien belegen, dass die DOI bei Impfungen gegen Staupe oder Parvovirose weit über 3 Jahre liegt (ABDELMAGID et al., 2004; SCHULTZ, 2006); bei gut grundimmunisierten Hunden ließen sich teilweise noch nach 9 Jahren schützende Antikörperspiegel nachweisen (SCHULTZ et al., 2010). Da jedoch nicht bei allen Hunden davon ausgegangen werden kann, dass die Immunität so lange anhält, werden von den Impfleitlinien Antikörper-Messungen oder Wiederholungsimpfungen (maximal alle 3 Jahre),

unabhängig vom Hundalter, empfohlen (DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019). Aus der Humanmedizin ist bekannt, dass ältere Menschen anfälliger für Infektionskrankheiten sein können und teils schwere Verläufe, wie z. B. bei einer Infektion mit Influenzaviren, erleiden können (HEPPNER et al., 2018; ANDREW et al., 2019). Ursächlich dafür wird eine physiologische, altersbedingte Veränderung und Schwächung des Immunsystems, die sogenannte „Immunseneszenz“ angenommen (HEPPNER et al., 2018). Diese entsteht sowohl durch eine verminderte humorale und zellvermittelte Immunität, als auch durch eine Dysregulation der Zytokinreaktion (ANDREW et al., 2019). Deshalb sollten insbesondere älteren Menschen vor Infektionskrankheiten mittels Impfungen geschützt werden (ANDREW et al., 2019). Die „Immunseneszenz“ führt jedoch auch dazu, dass ältere Menschen mit einer schwächeren Immunantwort auf eine Impfung reagieren. Dies kann zu einem verminderten Impfschutz führen. Aus diesem Grund gibt es in der Humanmedizin speziell auf ältere Menschen zugeschnittene Impfschemata und teils sogar Impfstoffe (GOODWIN et al., 2006; ANDREW et al., 2019). In einer Studie konnte gezeigt werden, dass Wiederholungsimpfungen bei älteren Hunden eine gute Immunantwort hervorrufen können (HOGENESCH et al., 2004); eine Primärimpfung hingegen ging bei älteren Hunden im Vergleich zu jüngeren Hunden mit einer verminderten Immunantwort einher (MANSFIELD et al., 2004; DAY, 2010). Ob eine Immunseneszenz, ähnlich wie bei Menschen, auch bei Hunden eintritt, ist bislang nicht belegt. Die Impfkommisionen empfehlen daher in ihren Impfleitlinien keine abweichenden Impfschemata für ältere Hunde (DAY et al., 2016; HARTMANN et al., 2019). Die einzig abweichende Empfehlung der WSAVA-Impfleitlinie ist, Antikörper-Messungen bei Hunden in einem Alter > 10 Jahren

---

jährlich durchführen zu lassen (DAY et al., 2016).

Diensthunde (z. B. Polizeihunde oder Rettungshunde) hatten eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit, „aktuell geimpft“ zu sein. Eine Ursache dafür könnte die langwierige und kostenintensive Ausbildung dieser Hunde sein. Besitzer legen deshalb vermutlich vermehrt Wert auf eine gute Gesundheitsvorsorge und eine regelmäßige Impfung der Hunde. Zudem könnten Anordnungen zu regelmäßigen Impfungen durch die entsprechenden Institutionen verantwortlich sein. Andere Haltungszwecke, wie z. B. der Einsatz als Jagd- oder Zuchthund, waren nicht mit dem Impfstatus assoziiert. Dies ist insofern überraschend, da Jagdhunde durch den Kontakt zu Wildtieren prädisponiert sind, an Infektionskrankheiten, wie z. B. der Staupe (HARTMANN et al., 2019) oder Leptospirose (ADESIYUN et al., 2006), zu erkranken.

Reisen ins Ausland innerhalb der letzten 36 Monate beeinflussten den Impfstatus der Hunde positiv. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der deutschen Katzenstudie, die ebenfalls zeigte, dass eine Auslandsreise einen positiven Einfluss auf den Impfstatus der Katzen hatte (GEHRIG et al., 2019). Dies liegt mit großer Sicherheit an der Tollwut-Verordnung der Europäischen Union (EU), die besagt, dass Haustiere beim Grenzübertritt, neben einer eindeutigen Identifikation mittels Mikrochip und einem EU-Heimtierausweis, eine aktuell gültige Tollwut-Impfung vorweisen müssen (AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN UNION, 2013). Tierärzte, denen Hunde aufgrund einer bevorstehenden Reise zur Tollwut-Impfung vorgestellt werden, achten vermutlich auch darauf, dass der Impfstatus der anderen Core-Komponenten aktuell ist und empfehlen gegebenenfalls weitere Wiederholungsimpfungen auch gegen diese.

Ein geplanter Aufenthalt des Hundes in einer Hundepension innerhalb der nächsten 36 Monate war ebenfalls positiv mit dem „aktuellen Impfstatus“ der Hunde assoziiert. Ursächlich ist vermutlich, dass die meisten Tierpensionen, neben einer Ekto- und Endoparasiten-Prophylaxe, auch einen aktuellen Impfschutz des Haustieres voraussetzen, um das Infektionsrisiko innerhalb einer Tierpension zu minimieren (BUNDESVERBAND FÜR TIERGESUNDHEIT E.V., 2015). Auch die WSAVA empfiehlt in ihren Impfrichtlinien, dass Hunde und Katzen aktuell gegen alle Infektionserreger der Core-Komponenten geimpft sein sollten, wenn sie in einer Pension untergebracht werden (DAY et al., 2016). Ebenso waren Hunde von Besitzern, die sich nicht erinnern konnten, ob ihr Hund innerhalb der letzten 2 Jahre in einer Hundepension war, wahrscheinlicher „aktuell geimpft“. Dies lässt darauf schließen, dass diese Hunde innerhalb der letzten Jahre in einer Pension untergebracht waren, sich die Besitzer jedoch nicht mehr an den exakten Zeitpunkt erinnern können. Ein positiver Zusammenhang zwischen einem Aufenthalt in der Tierpension und dem „aktuellen Impfstatus“ konnte auch bei Katzen gezeigt werden. In der deutschen Studie hatten Katzen, die innerhalb der letzten 12 Monate eine Katzenpension besucht hatten, eine fast 7-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit, einen „aktuellen Impfstatus“ aufzuweisen (GEHRIG et al., 2019). In der UK-Studie hatten Katzen, die im kommenden Jahr in eine Katzenpension gebracht werden sollten, sogar eine 14-fach höhere Wahrscheinlichkeit „aktuell geimpft“ zu sein (HABACHER et al., 2010).

Interessanterweise hatte der aktuelle Tetanus-Impfstatus der Besitzer (Impfung innerhalb der letzten 10 Jahre) eine positive Assoziation mit dem „aktuellen Impfstatus“ der Hunde. Dies könnte darauf hinweisen,

dass das persönliche Impfverhalten des Besitzers auch seine Entscheidungen zur Impfung des Hundes beeinflusst. Zwischen einer Pertussis- und/oder Influenza-Impfung des Besitzers und dem Impfstatus des Hundes konnte jedoch kein Zusammenhang nachgewiesen werden. Eine Diphtherie-Impfung des Besitzers hatte sogar eine schwach negative Assoziation. Aus einer Studie zur Impfrate bei Erwachsenen in Deutschland ist bekannt, dass sich deutlich mehr Menschen gegen Tetanus (76 %) als gegen andere Krankheiten, wie z. B. Influenza (54 % der  $\geq 60$ -jährigen) oder Pertussis (7,8 %) impfen lassen (BÖDEKER et al., 2015). Mögliche Ursache ist, dass bei der Influenza vor allem ältere Menschen und bei Pertussis vor allem Kinder und Kontaktpersonen von Kindern zu exponierten Gruppen gehören; Tetanus hingegen betrifft Menschen aller Altersklassen gleichermaßen (BÖDEKER et al., 2015). Dies könnte ein Grund sein, weshalb sich deutlich mehr Menschen gegen Tetanus als gegen die anderen Krankheiten impfen lassen. Auch die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigten, dass deutlich mehr Besitzer gegen Tetanus (80 %) als gegen die anderen abgefragten Krankheiten, wie Influenza (17 %), Diphtherie (43 %) und Pertussis (27 %), geimpft waren. Eine Tetanusinfektion kann zu schweren Krankheitsverläufen mit möglicherweise letalem Ausgang führen (YEN & THWAITES, 2019); Menschen scheinen sich der Schwere der Krankheit und ihrer Vermeidbarkeit durch eine Impfung bewusst zu sein. Die Erkenntnis, dass Besitzer, die sich selbst gegen Tetanus impfen lassen, auch ihren Hund eher impfen lassen, könnte zur Erhöhung der caninen Impfrate genutzt werden. So könnten sich humane Impf-Aufklärungskampagnen möglicherweise auch positiv auf die Impfrate der Hunde auswirken. Weitere Untersuchungen hierzu wären wünschenswert. Überraschenderweise zeigte sich kein Zusammenhang zwischen dem

Impfstatus des Hundes und dem Vorhandensein von Kindern oder deren Impfstatus, obwohl der Hund in der heutigen Gesellschaft oftmals als gleichwertiges Familienmitglied angesehen wird und bei einigen Menschen sogar den Stellenwert eines Kindes hat (NEIDHART & BOYD, 2002; KUBINYI et al., 2009; HERWIJNEN et al., 2018).

Simultan zu den Ergebnissen der deutschen Katzenstudie (GEHRIG et al., 2019) ließ sich kein Zusammenhang zwischen den soziodemografischen Merkmalen Wohnort, Bildung und Einkommen des Besitzers und der Impfung des Hundes feststellen. Auch die Wahrnehmung des Besitzers über die Relevanz der Impfkosten wirkte sich nicht auf den „aktuellen Impfstatus“ aus. Dies steht im Widerspruch zur UK-Katzenstudie, bei der sich die Impfwahrscheinlichkeit mit steigendem Einkommen des Besitzers erhöhte (HABACHER et al., 2010). Besitzer gaben in der UK-Hundestudie Kosten der tierärztlichen Behandlung als einen der Hauptgründe an, weshalb sie ihren Hund nicht impfen ließen. Es konnte zudem gezeigt werden, dass alle gesundheitsvorsorglichen Leistungen (außer die Flohbehandlung) vom sozialen Stand des Besitzers abhingen (YUGOV & PEOPLE'S DISPENSARY FOR SICK ANIMALS, 2019). Möglicherweise ist der Einfluss der Kosten sowie der Einfluss des Besitzer-Einkommens national unterschiedlich stark ausgeprägt. In UK ist ein Großteil der Tiere krankenversichert (57 % Hunde; 37 % Katzen) (YUGOV & PEOPLE'S DISPENSARY FOR SICK ANIMALS, 2019). Die tierärztlichen Krankenversicherungen schließen jedoch in der Regel Kosten für Leistungen im Rahmen der Gesundheitsvorsorge aus (ASSOCIATION OF BRITISH INSURERS, 2017), weshalb Besitzer meist selbst für die Kosten der Impfung aufkommen müssen. Auch in Deutschland werden

Tierversicherungen zunehmend populärer; jedoch ist davon auszugehen, dass derzeit noch nicht sehr viele Tiere versichert sind. Aktuelle, aussagekräftige Zahlen zum Anteil versicherter Tiere in Deutschland liegen nicht vor. Deutsche Tierbesitzer könnten somit im Vergleich zu Besitzern aus UK eher daran gewöhnt sein, tierärztliche Kosten selbst zu tragen. Eine amerikanische Studie von Lue und Mitarbeitern fand heraus, dass eine enge Besitzer-Tierarzt-Beziehung die Besitzer-Compliance, unabhängig von den entstehenden Kosten, erhöht (LUE et al., 2008). Eine enge Beziehung entsteht durch eine konstante Betreuung durch denselben Tierarzt (VOLK et al., 2011a) und positive Erfahrungen, die der Besitzer während den Behandlungen macht. Dabei spielen insbesondere die Kommunikationsfähigkeit des Tierarztes und seine Interaktion mit dem Haustier eine große Rolle (LUE et al., 2008).

Über die Hälfte der Tierärzte (53,2 %) empfahl laut Angaben der Besitzer, Hunde jährlich oder alle 2 Jahre gegen Staupe und Parvovirose impfen zu lassen. Diese frequenten Impfpfehlungen zeigten einen positiven Einfluss auf den Impfstatus der Hunde, was bedeutet, dass Besitzern diesen Empfehlungen auch nachkamen. Allerdings entsprechen Wiederholungsimpfungen gegen diese Krankheiten im Abstand von weniger als 3 Jahren nicht dem aktuellen wissenschaftlichen Stand. Sowohl die nationalen (HARTMANN et al., 2019), also auch die internationalen (DAY et al., 2016) Impfleitlinien empfehlen Wiederholungsimpfungen gegen Staupe und Parvovirose frühestens alle 3 Jahre. Möglicherweise folgen viele Tierärzte den von einigen Impfstoffherstellern angegebenen Zeitintervallen von 1 oder 2 Jahren für Wiederholungsimpfungen (PHARMANET.BUND, 2017). Dennoch belegen zahlreiche Studien, dass modifizierte Lebendvaccine (MLV)

gegen Staupe und Parvovirose eine mindestens 3 Jahre anhaltende, oftmals sogar deutlich längere, solide Immunität hervorrufen (ABDELMAGID et al., 2004; GORE et al., 2005; SCHULTZ, 2006; LARSON & SCHULTZ, 2007; SCHULTZ et al., 2010); in Deutschland sind ausschließlich MLV gegen Staupe und Parvovirose zugelassenen (PAUL-EHRLICH-INSTITUT, 2020). Die WSAVA erklärt in ihren Impfleitlinien, dass es sich bei der von Herstellern angegebenen DOI um eine minimale Immunitätsdauer handelt, die unter experimentellen Umständen ermittelt wurde und nicht der realen DOI entsprechen muss. Bei Impfstoffen gegen Staupe und Parvovirose, für die der Hersteller eine kürzere DOI (< 3 Jahre) angibt, sollten Tierärzte zum sogenannten „off-label-use“ greifen und sich an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse und somit die Empfehlungen von Expertengremien halten (DAY et al., 2016). Ein weiterer Grund, weshalb Tierärzte Impf-Intervalle < 3 Jahren für Wiederholungsimpfungen empfehlen, könnte ein veralteter Wissensstand sein, obwohl bereits seit langem (> 20 Jahre) aufgrund wissenschaftlicher Erkenntnisse keine jährlichen Wiederholungsimpfungen mehr empfohlen werden (DODDS, 1999). Möglicherweise empfehlen Tierärzte auch aus monetären Gründen frequentere Impfungen als nötig; im Jahr 2017 betrug der Umsatz für Impfstoffe auf dem Europäischen Markt für Tiergesundheit rund 1,8 Milliarden Euro (INTERNATIONAL FEDERATION FOR ANIMAL HEALTH (IFAH), 2018). Laut Gehrig und Mitarbeitern empfahlen sogar 78 % der Tierärzte in Deutschland, Katzen häufiger als alle 3 Jahre zu impfen (GEHRIG et al., 2019). Auch für Katzen werden in den Impfleitlinien Wiederholungsimpfungen der Core-Komponenten frühestens alle 3 Jahre empfohlen, es sei denn die Katze ist einem sehr hohen Infektionsrisiko ausgesetzt (DAY et al., 2016; HARTMANN et

al., 2019). Allerdings wurde in der Katzenstudie nicht genau definiert, auf welche Impfungen sich die tierärztlichen Empfehlungen bezogen; möglicherweise handelte es sich auch um Empfehlungen für Non-Core-Impfungen, wie z. B. eine Impfung gegen *Bordetella bronchiseptica* oder *Chlamydia felis*, welche im Bedarfsfall jährlich aufgefrischt werden müssen (HARTMANN et al., 2019). Ursachen für die Impfpfehlungen der Tierärzte (< 3 Jahre), die abweichend von den Empfehlungen der Expertengremien sind, sollten in weiteren Studien genauer analysiert werden.

Hunde von Besitzern, die selbst nicht wussten, welche Impfabstände ihnen ihr Tierarzt für die Tollwut-Impfung empfohlen hatte, zeigten eine höhere Wahrscheinlichkeit, einen „aktuellen Impfstatus“ zu haben. Gründe für diesen Zusammenhang sind nicht bekannt. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass diese Besitzer zwar regelmäßig (mindestens alle 3 Jahre) zum Tierarzt gehen und ihren Hund impfen lassen, sich jedoch selbst nicht thematisch damit beschäftigen und Impfscheidungen einzig dem Tierarzt überlassen. Dagegen war die Unwissenheit des Besitzers über empfohlene Impfabstände der Leptospirose-Impfung negativ mit dem „aktuellen Impfstatus“ assoziiert. Es ist denkbar, dass Besitzer, denen vom Tierarzt nicht klar kommuniziert wurde, dass die Leptospirose-Impfung jährlich wiederholt werden muss, ihren Hund weniger häufig als jährlich zur Impfung vorstellen. Möglicherweise gehen diese Besitzer auch davon aus, dass alle Core-Impfungen eine DOI von mindestens 3 Jahren bieten. Die Unwissenheit der Besitzer über die vom Tierarzt empfohlenen Impfabstände zeigt eine deutliche Kommunikationslücke. Dabei ist die Kommunikation zwischen Tierarzt und Besitzer einer der

Schlüsselfaktoren zur Entstehung einer Besitzer-Compliance in der Gesundheitsvorsorge (SHAW et al., 2004; LUE et al., 2008; MAILLE & HOFFMANN, 2013; BENTLAGE, 2016; BELSHAW et al., 2018). In einer Studie von Lue und Mitarbeitern (LUE et al., 2008) konnte die Besitzer-Compliance durch eine gute Kommunikation um bis zu 40 % gesteigert werden. Dabei sollte sich der Tierarzt für die Kommunikation ausreichend Zeit nehmen (BENTLAGE, 2016) und neben der verbalen auch auf die non-verbale-Kommunikation achten (CARSON, 2007). Dass der Besitzer versteht, was der Tierarzt sagt, ist eine der Hauptvoraussetzungen für die Besitzer-Compliance. Dennoch scheinen Tierärzte bei Gesundheitsvorsorgeterminen weniger häufig nachzufragen, ob der Besitzer das Erklärte verstanden hat, als bei krankheitsbedingten Vorstellungen (SHAW et al., 2008).

Tierärztliche Impfpfehlungen zeigten neben den bereits genannten positiven teils auch negative Einflüsse auf den „aktuellen Impfstatus“ der Hunde. Die Empfehlung des Tierarztes, den Hund nie gegen Leptospirose impfen zu lassen, hatte die stärkste negative Assoziation. Auch die Empfehlungen des Tierarztes, den Hund nur bei Bedarf oder in Abständen  $\geq 3$  Jahre gegen Leptospirose impfen zu lassen wirkten sich negativ aus. Bei der Leptospirose handelt es sich um eine global verbreitete bakterielle Infektionskrankheit. Bei Hunden kann die Infektion sehr unterschiedlich verlaufen; das Spektrum reicht von einer asymptomatischen Infektion bis hin zu schweren Verläufen mit letalem Ausgang (GEISEN et al., 2007; SCHULLER et al., 2015; KNÖPFLER et al., 2017; SANT'ANNA et al., 2017). Infizierte Tiere können, selbst wenn sie asymptomatisch sind, Leptospiren mit dem Urin ausscheiden und somit die Leptospiren in der Umwelt verteilen, was das

Infektionsrisiko anderer Individuen (wie anderer Hunde, Katzen, Nutztiere und Menschen) erhöht (ROJAS et al., 2010; LLEWELLYN et al., 2016; ZAIDI et al., 2018). Die Infektionsrate der caninen Leptospirose stieg innerhalb der letzten Jahre, sowohl in einigen europäischen Ländern, wie z. B. der Schweiz (MAJOR et al., 2014), als auch in Ländern außerhalb Europas (ALTON et al., 2009) an. Die Leptospirose ist zudem eine der bedeutendsten globalen Zoonosen (VIJAYACHARI et al., 2008). Beim Menschen kann die Infektion zu Nieren- und Leberschädigungen sowie bei schweren Verläufen zu einem Multiorganversagen führen (HAAKE & LEVETT, 2015). Jährlich lassen sich ca. 1 Millionen humane Neuinfektionen verzeichnen (BHARTI et al., 2003). Im Jahr 2018 infizierten sich in Deutschland 117 Menschen. Im Vergleich zu den Vorjahren (mit Ausnahme der Leptospirose-Ausbrüche im Jahr 2007 und 2014) war die Tendenz der Neuinfektionen steigend (ROBERT KOCH-INSTITUT, 2019b). Die Leptospirose-Impfung des Hundes verhindert nicht nur die Entstehung der Krankheit, sondern auch die Ausscheidung der Leptospiren mit dem Urin (SCHREIBER et al., 2005; KLAASEN et al., 2013). Somit dient die Leptospirose-Impfung sowohl dem Schutz des individuellen Hundes, als auch dem Schutz des Menschen, weshalb sie in Deutschland als Core-Impfung gilt (HARTMANN et al., 2019). Weshalb manche Tierärzte laut den Ergebnissen der vorliegenden Studie keine jährlichen Impfung gegen Leptospirose empfehlen, ist unklar. Eine Studie aus den USA stellte fest, dass ein Großteil der Tierärzte (81 %) nicht wusste, welche klinischen Symptome bei einer Leptospirose auftreten können (LAFERLA JENNI et al., 2019); dies könnte dazu führen, dass die Leptospirose unterdiagnostiziert und daher weniger im Bewusstsein von Tierärzten verankert ist. Möglich wäre auch, dass Tierärzte einer Leptospirose-

Impfung skeptisch gegenüberstehen, da diese nicht vor Infektionen mit allen *Leptospira* spp. schützt (BASHIRU & BAHAMAN, 2018). Es gibt über 24 unterschiedliche Serogruppen mit über 300 Serovaren (ZHANG et al., 2015). Kommerziell erhältliche Impfstoffe enthalten jedoch nur Impfstoffe gegen Serovare, die maximal 4 unterschiedlichen Serogruppen angehören (Australis, Canicola, Grippotyphosa und Icterohaemorrhagiae) (PAUL-EHRLICH-INSTITUT, 2020); eine Kreuzprotektivität besteht nur für Serovare innerhalb einer Serogruppe (ELLIS, 2010). Studien stellten fest, dass sich Hunde aus Deutschland am häufigsten mit den Serovaren Australis, Bratislava, Canicola, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Saxkoebing und Sejroe infizierten (GEISEN et al., 2007; GERLACH & STEPHAN, 2007; KOHN et al., 2010; MAYER-SCHOLL et al., 2013). Somit decken die zugelassenen tetravalenten Leptospirose-Impfstoffe nur einen (wenn auch großen) Teil der hierzulande am häufigsten auftretenden *Leptospira* spp. beim Hund ab. Eine Humanstudie zeigte, dass in Deutschland bei infizierten Menschen am häufigsten Serovare der Serogruppen Canicola, Grippotyphosa und Icterohaemorrhagiae nachgewiesen wurden (JANSEN et al., 2005). Daher sind die tierärztlichen Empfehlungen gegen eine jährliche Leptospirose-Impfung des Hundes besorgniserregend. Jedoch sollte erwähnt werden, dass die Daten der vorliegenden Studie zu den tierärztlichen Empfehlung auf den Aussagen der Besitzern im Fragebogen beruhen, was möglicherweise zu Verzerrungen führt.

Die tierärztliche Empfehlung, den Hund in Abständen > 3 Jahre gegen Staupe und Parvovirose impfen zu lassen, beeinflusste den „aktuellen Impfstatus“ des Hundes ebenfalls negativ. Diese Vorgehensweise ist

korrekt, wenn ein vorliegender Schutz durch Antikörper-Messungen festgestellt wurde (HARTMANN et al., 2017). Die Antwortoption „Impfung nur nach Bedarf, nach Antikörper-Messung“ war im Fragebogen gegeben; insgesamt wurde nur 5 % der Besitzer zu Antikörper-Messungen geraten. Die StIKo Vet betont in ihrer Stellungnahme zur Impfung nach Antikörperbestimmung, dass Tiere nur so häufig wie nötig geimpft werden sollten (HARTMANN et al., 2019); eine Antikörper-Messung kann aufzeigen, ob eine Wiederholungsimpfung gegen Staupe und Parvovirose nötig oder unnötig ist (HARTMANN et al., 2017).

Auftretende VAAEs, die den Besitzer von weiteren Impfungen des Hundes abhielten, waren ebenfalls negativ mit dem Impfstatus assoziiert. Aus der Humanmedizin ist bekannt, dass viele Eltern Sorgen und Ängste vor dem mögliche Auftreten von VAAEs haben (OPEL et al., 2013); diese Angst hält sie nachweislich davon ab, ihre Kinder impfen zu lassen (DANNETUN et al., 2005). Dieselben Bedenken haben auch Haustierbesitzer (DAY, 2006). Möglicherweise fürchten Besitzer Infektionskrankheiten weniger, weil sie dank konsequenter Impfungen seltener auftreten. Hingegen treten Ängste vor VAAEs in den Vordergrund (MOORE & HOGENESCH, 2010). Studien aus der Humanmedizin zeigen, dass diese Ängste durch das Internet geschürt werden können (BETSCH, 2013); das Internet und insbesondere soziale Medien werden häufig von Impfgegnern genutzt, um Fehlinformationen über Impfungen und VAAEs zu verbreiten (KATA, 2012; HOFFMAN et al., 2019). Dieses Phänomen existiert auch in der Tiermedizin (DOBREE, 2018), wurde jedoch bislang nicht genauer in Studien untersucht. Dabei treten VAAEs beim Hund grundsätzlich selten auf. In

einer groß angelegten Studie lag die Inzidenz bei 0,38 % (38,2/10.000) der geimpften Hunde (MOORE et al., 2005). In Deutschland vermeldete der Pharmakovigilanz-Report 2017 das Auftreten von VAAEs bei 1.132 Hunden (WENZEL et al., 2019); in diesem Jahr lebten 9,2 Millionen Hunde in Deutschland (INDUSTRIEVERBAND HEIMTIERBEDARF UND ZENTRALVERBAND ZOOLOGISCHER FACHBETRIEBE DEUTSCHLANDS, 2020). Zumeist handelte es sich bei den VAAEs um immunologische Überempfindlichkeitsreaktionen (Ödeme, Juckreiz, Erbrechen und Durchfall) (WENZEL et al., 2019). Im Fragebogen der aktuellen Studie gaben Besitzer als häufigste VAAEs Lethargie, lokale Reaktionen an der Impfstelle und Durchfall an. Es konnte gezeigt werden, dass bestimmte VAAEs, wie Lethargie oder gastrointestinale Symptome, signifikant positiv mit einer Immunantwort korrelieren (RIEDL et al., 2015). Tierärzte sollten Besitzer gut über mögliche VAAEs und deren Bedeutung aufklären, um eine fehlerhafte Interpretation der VAAEs durch den Besitzer zu vermeiden und somit das Risiko zu minimieren, dass der Besitzer auf weitere Impfungen des Hundes verzichtet.

Laut Fragebogen scheint ein Großteil der Besitzer das eigene Wissen bezüglich caniner Impfungen als sehr gut bis mittelmäßig einzuschätzen. Nur wenige Besitzer (n = 88) empfanden ihren eigenen Wissenstand als schlecht; die Hunde dieser Besitzer hatten häufiger keinen „aktuellen Impfstatus“. Über die Hälfte der Besitzer gab an, sich mehr Informationen über Impfungen von ihrem Tierarzt zu wünschen. In der Humanmedizin konnte gezeigt werden, dass das Wissen und die Akzeptanz gegenüber einer Impfung durch Aufklärungsmaßnahmen gesteigert werden kann (CORY et al., 2019). Laut Robinson und

Mitarbeitern (ROBINSON et al., 2014) beträgt die durchschnittliche Konsultationsdauer für eine Gesundheitsvorsorge in der Tiermedizin jedoch nur 9 Minuten 35 Sekunden; eine ausführliche Aufklärung der Besitzer erscheint in einem solch knapp bemessenen Zeitrahmen schwierig.

Besitzer nutzten laut Angaben im Fragebogen neben der Beratung durch den Tierarzt noch viele weitere Informationsquellen. Interessanterweise hatten Hunde von Besitzern, die den Tierheilpraktiker als sehr hilfreiche Informationsquelle zum Thema Impfungen nannten, seltener einen „aktuellen Impfstatus“. Homöopathen scheinen Impfungen gegenüber eher skeptisch zu sein; 12,5 % der humanen Homöopathen würden unter keinen Umständen eine Impfung empfehlen (EIZAYAGA & WAISSE, 2016). Auch Kinder, die homöopathisch behandelt werden oder beim Homöopathen vorstellig waren, sind seltener geimpft (ZUTAVERN et al., 2007). In der Veterinärmedizin gibt es dazu bislang keine Untersuchungen, jedoch ist davon auszugehen, dass auch Tierheilpraktiker Impfungen eher kritisch gegenüberstehen.

Auch die generelle Impf-Einstellung der Besitzer ist mit der Impfung des Hundes assoziiert. Während lediglich ein Drittel der Besitzer (33,0 %) angab, Impfungen als sehr wichtig und unverzichtbar für die Krankheitsprävention zu finden, empfand die Mehrheit der Besitzer (49,6 %) Impfungen zwar als sinnvoll, wägte jedoch Vor- und Nachteile ab. Nur ein kleiner Teil der Besitzer zeigte eine skeptische (14,3 %) oder generell ablehnende (3,0 %) Einstellung Impfungen gegenüber, diese Einstellung war negativ mit dem „aktuellen Impfstatus“ des Hundes assoziiert. Auch in der Humanmedizin wirkt sich eine negative oder zögerliche Einstellung der Eltern gegenüber Impfungen nachteilig auf

den Impfstatus des Kindes aus (OPEL et al., 2013), während eine positive Impf-Einstellung der Eltern die Wahrscheinlichkeit, dass das Kind geimpft wird, erhöht (RICKERT et al., 2015; SMITH et al., 2017).

Die vorliegende zweite Publikation weist einige Limitation auf. Der „aktuelle Impfstatus“ der Hunde beruhte auf den Angaben der Besitzer im Fragebogen, die möglicherweise nicht korrekt waren. Jedoch wurden die Angaben der Besitzer anhand 340 freiwillig eingesendeter Impfausweise verifiziert und es konnte in > 80 % eine Übereinstimmung des „aktuellen Impfstatus“ zwischen den Fragebögen und den Impfausweisen festgestellt werden. Es ist jedoch denkbar, dass Besitzer, die den Impfausweis einsendeten, während des Ausfüllens des Fragebogens die Daten aus dem Impfausweis übernommen haben, was eine Überschätzung des Besitzer-Wissens zur Folge gehabt hätte.

Der „aktuelle Impfstatus“ bezieht sich rein auf die zuletzt erhaltenen Impfungen. Aufgrund der Komplexität wurde nicht abgefragt, ob die Hunde eine korrekte Grundimmunisierung erhalten hatten. Während bei Impfungen gegen Staupe und Parvovirose (bei Hunden im Alter  $\geq 16$  Wochen) sowie gegen Tollwut (bei Hunden im Alter  $\geq 12$  Wochen) davon auszugehen ist, dass eine einmalige Impfung bereits eine Grundimmunisierung darstellt, erfordert die Leptospirose-Impfung stets eine Grundimmunisierung mit 2 Impfungen im Abstand von 2-4 Wochen (HARTMANN et al., 2019). Zudem lässt der „aktuelle Impfstatus“ nicht zwingend Rückschlüsse auf eine vorhandene Immunität schließen; um diese zu überprüfen, wären im Falle von Staupe und Parvovirose Antikörper-Messungen notwendig gewesen (HARTMANN et al., 2017). In der Studie wurde für die Definition des „aktuellen Impfstatus“ eine Tollwut-Impfung innerhalb der letzten 3 Jahre vorausgesetzt. In

Deutschland sind jedoch immer noch Tollwut-Impfstoffe zugelassen, die laut Herstellerangaben lediglich eine 1- oder 2-jährige DOI gewährleisten. Da die aktuellen Impfleitlinien empfehlen, Tiere nur so wenig häufig wie möglich zu impfen (DAY et al., 2016), ist jedoch davon auszugehen, dass viele Tierärzte auf Tollwut-Impfstoffe mit einer möglichst langen DOI zurückgreifen.

Bei offenen Online-Umfragen kann es zu sogenannten Stichprobenfehlern kommen (TADDICKEN, 2013). Probanden werden nicht per Zufallsstichprobe ausgewählt, sondern sie entscheiden sich selbst aktiv für eine Teilnahme. Dies kann dazu führen, dass vermehrt Probanden teilnehmen, die ein spezielles Interesse am Thema der Umfrage haben, wodurch es zu Verzerrungen kommen kann. Zudem kann nicht kontrolliert werden, welche Merkmale die teilnehmenden Probanden aufweisen und ob diese Merkmale dem durchschnittlichen deutschen Hundehalter entsprechen (BARTSCH, 2012; TADDICKEN, 2013). Deshalb ist es möglich, dass die gewonnene Stichprobe in der vorliegenden Studie nicht repräsentativ für alle deutschen Hundehalter ist. Ein weiterer Grund für einen möglichen Stichprobenfehler bei Online-Befragungen ist die Voraussetzung eines Internetzugangs. Möglich wäre, dass insbesondere ältere Hundebesitzer das Internet nicht nutzen und deshalb unterrepräsentiert waren. Studien zeigten jedoch, dass im Jahr 2019 in Deutschland 86 % der gesamten Bevölkerung (INITIATIVE D21, 2020) sowie 58 % der  $\geq 70$ -jährigen (ARD/ZDF, 2019) das Internet nutzten. Neben Stichprobenfehlern kann es bei Online-Umfragen auch zu sogenannten Messfehlern kommen. Da kein persönlicher Interviewer bei der Befragung anwesend ist, können Unklarheiten bezüglich der Fragestellungen nicht behoben werden. Von

Vorteil ist jedoch, dass durch den fehlenden Interviewer keine Einflussnahme auf die Probanden stattfinden kann (TADDICKEN, 2013).

Eine Einschränkung des statistischen Modells bestand darin, dass Ergebnisse durch die Auswahl der Referenzkategorien hätten beeinflusst werden können, zudem ist die statistische Inferenz nach der Variablen-Selektion durch das Modell nicht mehr gesichert. Dennoch ist das Akaike-Informationskriterium ein etabliertes und gängiges Verfahren für die Modellauswahl und stellt ein ausgewogenes Verhältnis zwischen einer guten Anpassungsgüte und der Modellkomplexität her.

In der vorliegenden Studie wurde erstmals der Impfstatus von Hunden aus Deutschland sowie Einflussfaktoren auf die Impf-Compliance der Hundebesitzer ermittelt. Zusammenfassend weisen die Ergebnisse darauf hin, dass die Impfrate der deutschen Hundepopulation, insbesondere in Bezug auf die Leptospirose-Impfung, deutlich zu niedrig ausfällt. Die ermittelten Einflussfaktoren könnten helfen, die Besitzer-Compliance zu verbessern. Ein junges Alter des Hundes, der Einsatz des Hundes als Diensthund und Reisen ins Ausland waren am stärksten positiv mit dem „aktuellen Impfstatus“ der Hunde assoziiert. Hingegen waren die tierärztliche Empfehlung, den Hund nie gegen Leptospirose impfen zu lassen sowie die Empfehlung, den Hund weniger häufig als alle 3 Jahre gegen Staupe und Parvovirose impfen zu lassen, am negativsten mit dem Impfstatus assoziiert. Die vorliegende Studie könnte als Modell für zukünftige Untersuchungen zu dieser Thematik dienen.

## **V. ZUSAMMENFASSUNG**

Die regelmäßige Gesundheitsvorsorge ist ein wesentlicher Bestandteil der Gesundheit unserer Haustiere. Ausschlaggebend für das Erreichen einer optimalen Gesundheitsvorsorge ist, neben der tierärztlichen Beratung, vor allem die Compliance der Besitzer. Ziel der ersten Publikation war es, eine Zusammenfassung der bisher erschienenen Literatur zur Compliance von Hunde- und Katzenbesitzern in Bezug auf die Gesundheitsvorsorge zu erstellen.

Hunde- und Katzenbesitzer scheinen sich der Notwendigkeit regelmäßiger Vorsorgeuntersuchungen oftmals nicht bewusst zu sein, weshalb Aufklärungsgespräche essenziell sind. Faktoren wie z. B. die Kommunikation, die Besitzer-Tierarzt-Beziehung und das Praxismanagement können die Besitzer-Compliance beeinflussen. Die Compliance sollte insbesondere bei Besitzern älterer Tiere sowie bei Katzenbesitzern gefördert werden, da diese ihre Tiere seltener in der Gesundheitsvorsorge vorstellen.

Die Impfung ist die wichtigste präventive Maßnahme zum Schutz vor Infektionskrankheiten. Sowohl in der Human-, als auch der Veterinärmedizin wächst die Skepsis bezüglich der Sicherheit und Notwendigkeit von Impfungen. Bislang gibt es nur eine Untersuchung zur Impf-Compliance von Katzenbesitzern; Daten zur Impf-Compliance von Hundebesitzern in Deutschland liegen nicht vor. Ziel der zweiten Publikation war es daher, den Impfstatus von Hunden in Deutschland zu untersuchen, die Impfbereitschaft der Besitzer zu ermitteln und Faktoren zu identifizieren, die bei der Impf-Entscheidung eine Rolle spielen.

Die Daten wurden per Online-Umfrage unter Hundehaltern in Deutschland von August 2018 bis Februar 2019 erhoben. Insgesamt wurden 3.881 Fragebögen ausgewertet. Faktoren, die mit dem Impfstatus von Hunden zusammenhingen, wurden durch ein lineares logistisches Regressionsmodell unter Verwendung des Akaike-Informationskriteriums bestimmt. Eine Übereinstimmung der Besitzerangaben wurde anhand freiwillig eingesendeter Impfausweise ( $n = 340$ ), mittels Cohen's-Kappa-Statistik überprüft.

Insgesamt waren 46,8 % ( $n = 1.818/3.881$ ) der Hunde nach den aktuellen Richtlinien gegen alle Erreger der Core-Komponenten geimpft, die Impfrate der Leptospirose-Impfung fiel am niedrigsten aus (50,1 %;  $n = 1.941/3.874$ ). Das Alter des Hundes (16 Wochen bis 15 Monate) ( $n = 294/3.881$ ; Odds Ratio (OR): 3,08; 95% CI: 2,05-4,68), der Haltungszweck (Diensthund) ( $n = 137/3.881$ ; OR: 2,06; 95% CI: 1,22-3,53) und Auslandsreisen innerhalb der letzten 36 Monate ( $n = 172/3.870$ ; OR: 1,82; 95% CI: 1,12-2,96) waren am positivsten mit dem „aktuellen Impfstatus“ assoziiert. Die Empfehlung der Tierärzte, nicht gegen Leptospirose zu impfen, hatte die stärkste negative Assoziation ( $n = 221/3.861$ ; OR: 0,08; 95% CI: 0,04-0,18).

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Impf-Compliance aufgrund der unzureichenden Impfrate der Hunde, insbesondere bezogen auf die Leptospirose-Impfung, verbessert werden muss. Die vom Tierarzt ausgesprochenen Impfeempfehlungen waren mit dem „aktuellen Impfstatus“ der Hunde assoziiert und sollten zur Verbesserung der Impf-Compliance genutzt werden.

---

## **VI. SUMMARY**

Regular preventive health care is an essential part of our pets' health. In order to achieve optimal health care, the owners' compliance is of most importance in addition to the veterinary advice. The aim of the first publication was to provide a review of the literature published to date on the compliance of dog and cat owners in preventive health care.

Dog and cat owners often seem to be unaware of the need for regular preventive health care, therefore educational conversations are essential. Factors such as communication, the owner-veterinarian relationship and practice management influence the owners' compliance. Compliance should be encouraged, especially for owners of older animals and cat owners, as they present their pets less often for preventive health care appointments.

Vaccination is the most important preventive measure for protection against infectious diseases in humans and companion animals. Nevertheless, scepticism about the safety and importance of vaccines is increasing in human and in veterinary medicine. Although owner attitudes towards vaccination have been investigated in cats, there are no similar studies in dogs. The goals of this study were therefore to investigate the vaccination status of dogs in Germany, to determine owner compliance with vaccination, and to identify factors that play a role in owners' decisions to have their dogs vaccinated.

Data were collected from August 2018 to February 2019 using an online survey targeting dog owners in Germany. A total of 3,881 questionnaires were evaluated, and factors associated with the vaccination status of dogs

were determined by a linear logistic regression model using Akaike information criterion. Cohen's kappa statistic was used to evaluate agreement between the questionnaires and 340 vaccination passports submitted voluntarily by owners.

A total of 46.8% (n=1,818/3,881) of dogs were vaccinated with core vaccines according to current guidelines with the lowest vaccination rate for leptospirosis (50.1%; n=1,941/3,874). Age (16 weeks to 15 months) (n=294/3,881; odds ratio (OR): 3.08; 95%CI: 2.05-4.68), type of dog (working) (n=137/3,881; OR: 2.06; 95%CI: 1.22-3.53) and travelling abroad within previous 36 months (n=172/3,870; OR: 1.82; 95%CI: 1.12-2.96) had the strongest 'positive' association with the vaccination status. The veterinarians' recommendation not to vaccinate against leptospirosis had the strongest negative association (n=221/3,861; OR: 0.08; 95%CI: 0.04-0.18).

The study revealed a need for improvement in vaccination compliance in dogs because of inadequate vaccination coverage, especially for leptospirosis. Factors influencing owner compliance were numerous. Vaccination recommendations made by the veterinarian had a strong association with the vaccination status and should be used to increase vaccination rates in dogs.

---

## VII. LITERATURVERZEICHNIS

Abdelmagid OY, Larson L, Payne L, Tubbs A, Wasmoen T, Schultz R. Evaluation of the efficacy and duration of immunity of a canine combination vaccine against virulent parvovirus, infectious canine hepatitis virus, and distemper virus experimental challenges. *Vet Ther* 2004; 5: 173-86.

Adesiyun AA, Hull-Jackson C, Mootoo N, Halsall S, Bennett R, Clarke NR, Whittington CU, Seepersadsingh N. Sero-epidemiology of canine leptospirosis in Trinidad: serovars, implications for vaccination and public health. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 2006; 53: 91-9.

Alton GD, Berke O, Reid-Smith R, Ojkic D, Prescott JF. Increase in seroprevalence of canine leptospirosis and its risk factors, Ontario 1998-2006. *Can J Vet Res* 2009; 73: 167-75.

American Animal Hospital Association – American Veterinary Medical Association Preventive Healthcare Guidelines Task Force. Development of new canine and feline preventive healthcare guidelines designed to improve pet health. *J Am Anim Hosp Assoc* 2011; 47: 306-11.

American Animal Hospital Association. The path to high-quality care - practical tips for improving compliance. Lakewood, CO, USA: AAHA Press; 2003.

Amtsblatt der Europäischen Union. Verordnung (EU) Nr. 576/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juni 2013 über die Verbringung von Heimtieren zu anderen als Handelszwecken und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 998/2003. 2013 [abgerufen am: 17.08.2020]. Verfügbar unter: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX% 3A32013R0576](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32013R0576).

Andrew MK, Bowles SK, Pawelec G, Haynes L, Kuchel GA, McNeil SA, McElhaney JE. Influenza vaccination in older adults: recent innovations and practical applications. *Drugs Aging* 2019; 36: 29-37.

ARD/ZDF. Anteil der Internetnutzer nach Altersgruppen in Deutschland in den Jahren 1997 bis 2019. 2019 [abgerufen am: 21.07.2020]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/3101/umfrage/internetnutzung-in-deutschland-nach-altersgruppen/>.

Association of British Insurers. Pet insurance policy exclusions. 2017 [abgerufen am: 06.06.2020]. Verfügbar unter: <https://www.abi.org.uk/products-and-issues/choosing-the-right-insurance/pet-insurance-guide/common-exclusions/>.

Bartsch S. Online-Befragung: vielgenutzte Technik mit unsicherer Datenqualität. In: Bartsch S., editor. ... würden Sie mir dazu Ihre E-Mail-Adresse verraten? Internetnutzung und Nonresponse beim Aufbau eines Online Access Panels (1st edn). Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG 2012. 15-9.

Bashiru G, Bahaman AR. Advances & challenges in leptospiral vaccine development. *Indian J Med Res* 2018; 147: 15-22.

Belshaw Z, Robinson NJ, Dean RS, Brennan ML. Motivators and barriers for dog and cat owners and veterinary surgeons in the United Kingdom to using preventative medicines. *Prev Vet Med* 2018; 154: 95-101.

Bentlage G. Verbesserung der Compliance durch gelungene Kommunikation. In: Bentlage G, editor. *KommunikationsSkills* (1st edn). Stuttgart: Schattauer GmbH 2016. 80-3.

Betsch C. The role of the Internet in eliminating infectious diseases. Managing perceptions and misperceptions of vaccination. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; 56: 1279-86.

Bharti AR, Nally JE, Ricaldi JN, Matthias MA, Diaz MM, Lovett MA, Levett PN, Gilman RH, Willig MR, Gotuzzo E, Vinetz JM, Peru-United States Leptospirosis Consortium. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis* 2003; 3: 757-71.

Black S, Rappuoli R. A crisis of public confidence in vaccines. *Sci Transl Med* 2010; 2: 61mr1.

Bödeker B, Remschmidt C, Müters S, Wichmann O. Influenza, tetanus, and pertussis vaccination coverage among adults in Germany. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2015; 58: 174-81.

Boretti FS, Hofmann-Lehmann R. Staupe (canine distemper, Carré-Krankheit). In: Kohn B, Schwarz G, editors. *Praktikum der Hundeklinik* (12th edn). Stuttgart: Enke Verlag 2017. 381-3.

Bundesverband für Tiergesundheit e.V. In diesem Jahr bleibt der Hund zu Hause. Hundepensionen verlangen umfassenden Impfschutz. 2015 [abgerufen am: 17.08.2020]. Verfügbar unter: <https://www.bft-online.de/kleintiergesundheit/2015/hundepension-impfschutz/>.

Carson CA. Nonverbal communication in veterinary practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2007; 37: 49-63.

Chastant S, Mila H. Passive immune transfer in puppies. *Anim Reprod Sci* 2019; 207: 162-70.

Chomel BB. Emerging and re-emerging zoonoses of dogs and cats. *Animals (Basel)* 2014; 4: 434-45.

Cory L, Cha B, Ellenberg S, Bogner HR, Hwang WT, Smith JS, Haggerty A, Morgan M, Burger R, Chu C, Ko EM. Effects of educational

---

interventions on human papillomavirus vaccine acceptability: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2019; 134: 376-84.

Creevy KE, Grady J, Little SE, Moore GE, Strickler BG, Thompson S, Webb JA. 2019 AAHA canine life stage guidelines. *J Am Anim Hosp Assoc* 2019; 55: 267-90.

Dannetun E, Tegnell A, Hermansson G, Giesecke J. Parents' reported reasons for avoiding MMR vaccination. A telephone survey. *Scand J Prim Health Care* 2005; 23: 149-53.

Davies M. Geriatric screening in first opinion practice - results from 45 dogs. *J Small Anim Pract* 2012; 53: 507-13.

Day MJ. Vaccine side effects: fact and fiction. *Vet Microbiol* 2006; 117: 51-8.

Day MJ. Ageing, immunosenescence and inflammageing in the dog and cat. *J Comp Pathol* 2010; 142 Suppl 1: 60-9.

Day MJ, Horzinek MC, Schultz RD, Squires RA. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. *J Small Anim Pract* 2016; 57: e1-e45.

De Oliveira-Neto RR, de Souza VF, Gubulin Carvalho PF, Rodrigues Frias DF. Level of knowledge on zoonoses in dog and cat owners [article in Portuguese]. *Rev Salud Publica (Bogota)* 2018; 20: 198-203.

Dobree L. Step away from the troll pit. *Vet Rec* 2018; 183: 602.

Dodds WJ. More bumps on the vaccine road. *Adv Vet Med* 1999; 41: 715-32.

Dubé E, Laberge C, Guay M, Bramadat P, Roy R, Bettinger J. Vaccine hesitancy: an overview. *Hum Vaccin Immunother* 2013; 9: 1763-73.

Dubé E, Vivion M, MacDonald NE. Vaccine hesitancy, vaccine refusal and the anti-vaccine movement: influence, impact and implications. *Expert Rev Vaccines*. 2015; 14: 99-117.

Eizayaga JE, Waisse S. What do homeopathic doctors think of vaccines? An international online survey. *Homeopathy* 2016; 105: 180-5.

Ellis WA. Control of canine leptospirosis in Europe: time for a change? *Vet Rec* 2010; 167: 602-5.

Fine P, Eames K, Heymann DL. "Herd immunity": a rough guide. *Clin Infect Dis* 2011; 52: 911-6.

Gajda M, Kowalska M. The role of an electronic questionnaires in epidemiologic studies aimed at cancer prevention. *Przegl Epidemiol* 2016; 70: 479-89.

Gehrig AC, Hartmann K, Gunther F, Klima A, Habacher G, Bergmann M. A survey of vaccine history in German cats and owners' attitudes to vaccination. *J Feline Med Surg* 2019; 21: 73-83.

Geisen V, Stengel C, Brem S, Müller W, Greene C, Hartmann K. Canine leptospirosis infections - clinical signs and outcome with different suspected *Leptospira* serogroups (42 cases). *J Small Anim Pract* 2007; 48: 324-8.

Gerber A, Klingelhöfer D, Bundschuh M. Tollwut—weiterhin ein europäisches Problem. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 2013; 63: 170-2.

Gerlach T, Stephan I. Epidemiologische Situation der kaninen Leptospirose in Norddeutschland in den Jahren 2003–2006. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere* 2007; 35: 421-9.

Goodwin K, Viboud C, Simonsen L. Antibody response to influenza vaccination in the elderly: a quantitative review. *Vaccine* 2006; 24: 1159-69.

Gore TC, Lakshmanan N, Duncan KL, Coyne MJ, Lum MA, Sterner FJ. Three-year duration of immunity in dogs following vaccination against canine adenovirus type-1, canine parvovirus, and canine distemper virus. *Vet Ther* 2005; 6: 5-14.

Guerra FM, Bolotin S, Lim G, Heffernan J, Deeks SL, Li Y, Crowcroft NS. The basic reproduction number (R0) of measles: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2017; 17: e420-e8.

Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in humans. *Curr Top Microbiol Immunol* 2015; 387: 65-97.

Habacher G, Gruffydd-Jones T, Murray J. Use of a web-based questionnaire to explore cat owners' attitudes towards vaccination in cats. *Vet Rec* 2010; 167: 122-7.

Hartmann K, Kohn B, Moritz A, Schulte KH, Steidl T, Straubinger RK, Truyen U. Stellungnahme zur Impfung nach Antikörperbestimmung bei Hund und Katze. 2017 [abgerufen am: 20.08.2020]. Verfügbar unter: [https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods\\_00030949](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00030949).

Hartmann K, Kohn B, Moritz A, Schulte KH, Steidl T, Straubinger RK, Truyen U. Leitlinie zur Impfung von Kleintieren (4th edn.). 2019 [abgerufen am: 05.06.2020]. Verfügbar unter: [https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar\\_derivate\\_00020078/Impfleitlinie-Kleintiere\\_2019-02-01.pdf](https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00020078/Impfleitlinie-Kleintiere_2019-02-01.pdf).

Heppner HJ, Leischker A, Wutzler P, Kwetkat A. Vaccination in advanced age. *Internist (Berl)* 2018; 59: 205-12.

Herwijnen IRV, van der Borg JAM, Naguib M, Beerda B. The existence of parenting styles in the owner-dog relationship. *PLoS One* 2018; 13: e0193471.

Hoffman BL, Felter EM, Chu KH, Shensa A, Hermann C, Wolynn T, Williams D, Primack BA. It's not all about autism: the emerging landscape of anti-vaccination sentiment on Facebook. *Vaccine* 2019; 37: 2216-23.

Hoffmann A, Schwedinger E, Werner G, Cußler K. Pharmakovigilanzreport Tierimpfstoffe. Analyse der Nebenwirkungsmeldungen im Jahr 2015. 2016 [abgerufen am: 19.08.2020]. Verfügbar unter: [https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/arsneimittelsicherheit/vet-vigilanz/pharmakovigilanzreport-2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/arsneimittelsicherheit/vet-vigilanz/pharmakovigilanzreport-2015.pdf?__blob=publicationFile&v=2).

HogenEsch H, Thompson S, Dunham A, Ceddia M, Hayek M. Effect of age on immune parameters and the immune response of dogs to vaccines: a cross-sectional study. *Vet Immunol Immunopathol* 2004; 97: 77-85.

Hoyumpa Vogt A, Rodan I, Brown M, Brown S, Buffington CA, Larue Forman MJ, Neilson J, Sparkes A. AAFP-AAHA: feline life stage guidelines. *J Feline Med Surg* 2010; 12: 43-54.

Industrieverband Heimtierbedarf und Zentralverband zoologischer Fachbetriebe Deutschlands. Anzahl der Haustiere in deutschen Haushalten nach Tierarten in den Jahren 2000 bis 2019 (in Millionen). 2020 [abgerufen am: 20.08.2020]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/30157/umfrage/anzahl-der-haustiere-in-deutschen-haushalten-seit-2008/>.

Initiative D21. Anteil der Internetnutzer in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2019. 2020 [abgerufen am: 10.06.2020]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/13070/umfrage/entwicklung-der-internetnutzung-in-deutschland-seit-2001/>.

International Federation for Animal Health (IFAH). Umsatz auf dem europäischen Markt für Tiergesundheit nach Segment im Jahr 2017 (in Milliarden Euro). 2018 [abgerufen am: 29.07. 2020]. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/416326/umfrage/umsatz-auf-dem-europaeischen-markt-fuer-tiergesundheit-nach-segment/>.

Jacobson RM, St Sauver JL, Finney Rutten LJ. Vaccine hesitancy. *Mayo Clin Proc* 2015; 90: 1562-8.

Jansen A, Schoneberg I, Frank C, Alpers K, Schneider T, Stark K. Leptospirosis in Germany, 1962-2003. *Emerg Infect Dis* 2005; 11: 1048-54.

Kata A. Anti-vaccine activists, web 2.0, and the postmodern paradigm - an overview of tactics and tropes used online by the anti-vaccination movement. *Vaccine* 2012; 30: 3778-89.

Kim E, Choe C, Yoo JG, Oh SI, Jung Y, Cho A, Kim S, Do YJ. Major medical causes by breed and life stage for dogs presented at veterinary clinics in the Republic of Korea: a survey of electronic medical records. *PeerJ* 2018; 6: e5161.

Kitala PM, McDermott JJ, Coleman PG, Dye C. Comparison of vaccination strategies for the control of dog rabies in Machakos district, Kenya. *Epidemiol Infect* 2002; 129: 215-22.

Klaasen HL, Molkenboer MJ, Vrijenhoek MP, Kaashoek MJ. Duration of immunity in dogs vaccinated against leptospirosis with a bivalent inactivated vaccine. *Vet Microbiol* 2003; 95: 121-32.

Klaasen HL, van der Veen M, Molkenboer MJ, Sutton D. A novel tetravalent *Leptospira* bacterin protects against infection and shedding following challenge in dogs. *Vet Rec* 2013; 172: 181.

Klinger C. Analyse des Fallaufkommens in deutschen Tierarztpraxen (Dissertation). München, Deutschland: Ludwig-Maximilians-Universität München; 2016.

Knöpfler S, Mayer-Scholl A, Luge E, Klopffleisch R, Gruber AD, Nöckler K, Kohn B. Evaluation of clinical, laboratory, imaging findings and outcome in 99 dogs with leptospirosis. *J Small Anim Pract* 2017; 58: 582-8.

Knöpfler SV. Klinische, labordiagnostische, radiologische Befunde und Verlauf bei 99 Hunden mit Leptospirose (2006-2013) (Dissertation). Berlin, Deutschland: Freie Universität Berlin; 2015.

Kohn B, Steinicke K, Arndt G, Gruber AD, Guerra B, Jansen A, Kaser-Hotz B, Klopffleisch R, Lotz F, Luge E, Nöckler K. Pulmonary abnormalities in dogs with leptospirosis. *J Vet Intern Med* 2010; 24: 1277-82.

Kubinyi E, Turcsán B, Miklósi A. Dog and owner demographic characteristics and dog personality trait associations. *Behav Processes* 2009; 81: 392-401.

LaFerla Jenni M, Woodward P, Yaglom H, Levy C, Iverson SA, Kretschmer M, Jarrett N, Dooley E, Narang J, Venkat H. Knowledge, attitudes, and practices among veterinarians during an outbreak of canine leptospirosis-Maricopa County, Arizona, 2017. *Prev Vet Med* 2019; 172: 104779.

Larson LJ, Schultz RD. Three-year serologic immunity against canine parvovirus type 2 and canine adenovirus type 2 in dogs vaccinated with a canine combination vaccine. *Vet Ther* 2007; 8: 305-10.

Llewellyn JR, Krupka-Dyachenko I, Rettinger AL, Dyachenko V, Stamm I, Kopp PA, Straubinger RK, Hartmann K. Urinary shedding of leptospires and presence of *Leptospira* antibodies in healthy dogs from Upper Bavaria. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 2016; 129: 251-7.

Lue TW, Pantenburg DP, Crawford PM. Impact of the owner-pet and client-veterinarian bond on the care that pets receive. *J Am Vet Med Assoc* 2008; 232: 531-40.

Maille V, Hoffmann J. Compliance with veterinary prescriptions: the role of physical and social risk revisited. *J Bus Res* 2013; 66: 141-4.

Major A, Schweighauser A, Francey T. Increasing incidence of canine leptospirosis in Switzerland. *Int J Environ Res Public Health* 2014; 11: 7242-60.

Mansfield KL, Burr PD, Snodgrass DR, Sayers R, Fooks AR. Factors affecting the serological response of dogs and cats to rabies vaccination. *Vet Rec* 2004; 154: 423-6.

Mattson K. Vaccine hesitancy- veterinary professionals face challenges surrounding vaccinations. 2020 [abgerufen am: 17.07.2020]. Verfügbar unter: <https://www.avma.org/javma-news/2020-03-01/vaccine-hesitancy>.

Mayer-Scholl A, Luge E, Draeger A, Nöckler K, Kohn B. Distribution of *Leptospira* serogroups in dogs from Berlin, Germany. Vector Borne Zoonotic Dis 2013; 13: 200-2.

McClure CC, Cataldi JR, O'Leary ST. Vaccine hesitancy: where we are and where we are going. Clin Ther 2017; 39: 1550-62.

Miranda C, Thompson G. Canine parvovirus: the worldwide occurrence of antigenic variants. J Gen Virol 2016; 97: 2043-57.

Moore GE, Guptill LF, Ward MP, Glickman NW, Faunt KK, Lewis HB, Glickman LT. Adverse events diagnosed within three days of vaccine administration in dogs. J Am Vet Med Assoc 2005; 227: 1102-8.

Moore GE, HogenEsch H. Adverse vaccinal events in dogs and cats. Vet Clin North Am Small Anim Pract 2010; 40: 393-407.

Neidhart L, Boyd R. Companion animal adoption study. J Appl Anim Welf Sci 2002; 5: 175-92.

Opel DJ, Taylor JA, Zhou C, Catz S, Myaing M, Mangione-Smith R. The relationship between parent attitudes about childhood vaccines survey scores and future child immunization status: a validation study. *JAMA Pediatr* 2013; 167: 1065-71.

Paul-Ehrlich-Institut. Immunologische Arzneimittel für Hunde. 2020 [abgerufen am: 18.06.2020]. Verfügbar unter: [https://www.pei.de/DE/arzneimittel/tierarzneimittel/hunde/hunde-node.html?cms\\_gtp=11866858\\_list%253D3&cms\\_tabcounter=0#anchor](https://www.pei.de/DE/arzneimittel/tierarzneimittel/hunde/hunde-node.html?cms_gtp=11866858_list%253D3&cms_tabcounter=0#anchor).

PharmaNet.Bund. Gebrauchsinformation für Eurican DAP, Lyophilisat und Lösungsmittel zur Herstellung einer Injektionssuspension. 2017 [abgerufen am: 18.08.2020]. Verfügbar unter: [https://portal.dimdi.de/websearch/servlet/Gate?accessid=pharmnet\\_par\\_freeinfo&query=enr=2613645](https://portal.dimdi.de/websearch/servlet/Gate?accessid=pharmnet_par_freeinfo&query=enr=2613645).

Pollock RV, Carmichael LE. Maternally derived immunity to canine parvovirus infection: transfer, decline, and interference with vaccination. *J Am Vet Med Assoc* 1982; 180: 37-42.

Rankin KM, Rauscher GH, McCarthy B, Erdal S, Lada P, Il'yasova D, Davis F. Comparing the reliability of responses to telephone-administered versus self-administered web-based surveys in a case-control study of adult malignant brain cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2008; 17: 2639-46.

Rickert VI, Rehm SJ, Aalsma MC, Zimet GD. The role of parental attitudes and provider discussions in uptake of adolescent vaccines. *Vaccine* 2015; 33: 642-7.

Riedl M, Truyen U, Reese S, Hartmann K. Prevalence of antibodies to canine parvovirus and reaction to vaccination in client-owned, healthy dogs. *Vet Rec* 2015; 177: 597.

Robbins H. Adverse events in dogs given *Leptospira* vaccine. *Vet Rec* 2017; 180: 257.

Robert Koch-Institut. RKI-Ratgeber Tollwut. 2018 [abgerufen am: 21.07.2020]. Verfügbar unter: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Tollwut.html#doc2392880bodyText3](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Tollwut.html#doc2392880bodyText3).

Robert Koch-Institut. Impfen-Informationsangebot. 2019a [abgerufen am: 17.07.2020]. Verfügbar unter: <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/impfen.html>.

Robert Koch-Institut. Infektions-epidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2018. 2019b [abgerufen am: 16.03.2020]. Verfügbar unter: [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch\\_2018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2018.pdf?__blob=publicationFile).

---

Robinson NJ, Dean RS, Cobb M, Brennan ML. Consultation length in first opinion small animal practice. *Vet Rec* 2014; 175: 486.

Robinson NJ, Brennan ML, Cobb M, Dean RS. Investigating preventive-medicine consultations in first-opinion small-animal practice in the United Kingdom using direct observation. *Prev Vet Med* 2016; 124: 69-77.

Rojas P, Monahan AM, Schuller S, Miller IS, Markey BK, Nally JE. Detection and quantification of leptospirae in urine of dogs: a maintenance host for the zoonotic disease leptospirosis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010; 29: 1305-9.

Sandhu GK, Singh D. Level of awareness regarding some zoonotic diseases, among dog owners of Ithaca, New York. *J Family Med Prim Care* 2014; 3: 418-23.

Sant'anna R, Vieira AS, Grapiglia J, Lilenbaum W. High number of asymptomatic dogs as leptospiral carriers in an endemic area indicates a serious public health concern. *Epidemiol Infect* 2017; 145: 1852-4.

Schreiber P, Martin V, Najbar W, Sanquer A, Gueguen S, Lebreux B. Prevention of renal infection and urinary shedding in dogs by a *Leptospira* vaccination. *Vet Microbiol* 2005; 108: 113-8.

Schuller S, Francey T, Hartmann K, Hugonnard M, Kohn B, Nally JE, Sykes J. European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *J Small Anim Pract* 2015; 56: 159-79.

Schultz RD. Duration of immunity for canine and feline vaccines: a review. *Vet Microbiol* 2006; 117: 75-9.

Schultz RD, Thiel B, Mukhtar E, Sharp P, Larson LJ. Age and long-term protective immunity in dogs and cats. *J Comp Pathol* 2010; 142 Suppl 1: 102-8.

Shaw JR, Adams CL, Bonnett BN. What can veterinarians learn from studies of physician-patient communication about veterinarian-client-patient communication? *J Am Vet Med Assoc* 2004; 224: 676-84.

Shaw JR, Adams CL, Bonnett BN, Larson S, Roter DL. Veterinarian-client-patient communication during wellness appointments versus appointments related to a health problem in companion animal practice. *J Am Vet Med Assoc* 2008; 233: 1576-86.

Siddiqui M, Salmon DA, Omer SB. Epidemiology of vaccine hesitancy in the United States. *Hum Vaccin Immunother* 2013; 9: 2643-8.

Smith DR. Herd immunity. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2019; 35: 593-604.

Smith LE, Amlôt R, Weinman J, Yiend J, Rubin GJ. A systematic review of factors affecting vaccine uptake in young children. *Vaccine* 2017; 35: 6059-69.

Spiri AM, Rodriguez-Campos S, Matos JM, Glaus TM, Riond B, Reusch CE, Hofmann-Lehmann R, Willi B. Clinical, serological and echocardiographic examination of healthy field dogs before and after vaccination with a commercial tetravalent leptospirosis vaccine. *BMC Vet Res* 2017; 13: 138.

Statistisches Bundesamt. Statistisches Länderprofil Deutschland. 2020a [abgerufen am: 17.09.2020]. Verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/deutschland.pdf?__blob=publicationFile).

Statistisches Bundesamt. Statistisches Länderprofil Uganda. 2020b [abgerufen am: 17.09.2020]. Verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/uganda.pdf;jsessionid=632BCF682A6F83EF98806F281EE3E82B.internet8711?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/uganda.pdf;jsessionid=632BCF682A6F83EF98806F281EE3E82B.internet8711?__blob=publicationFile).

Taddicken M. Online-Befragung. In: Möhring W., Schlütz D., editors. *Handbuch standardisierte Erhebungsverfahren in der Kommunikationswissenschaft*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Verlag 2013. 201-17.

Vijayachari P, Sugunan AP, Shriram AN. Leptospirosis: an emerging global public health problem. *J Biosci* 2008; 33: 557-69.

Vila Nova B, Cunha E, Sepúlveda N, Oliveira M, São Braz B, Tavares L, Almeida V, Gil S. Evaluation of the humoral immune response induced by vaccination for canine distemper and parvovirus: a pilot study. *BMC Vet Res* 2018; 14: 348.

Volk JO, Felsted KE, Thomas JG, Siren CW. Executive summary of phase 2 of the Bayer veterinary care usage study. *J Am Vet Med Assoc* 2011a; 239: 1311-6.

Volk JO, Felsted KE, Thomas JG, Siren CW. Executive summary of the Bayer veterinary care usage study. *J Am Vet Med Assoc* 2011b; 238: 1275-82.

Volk JO, Thomas JG, Colleran EJ, Siren CW. Executive summary of phase 3 of the Bayer veterinary care usage study. *J Am Vet Med Assoc* 2014; 244: 799-802.

Wallace RM, Mehal J, Nakazawa Y, Recuenco S, Bakamutumaho B, Osinubi M, Tugumizemu V, Blanton JD, Gilbert A, Wamala J. The impact of poverty on dog ownership and access to canine rabies vaccination: results from a knowledge, attitudes and practices survey, Uganda 2013. *Infect Dis Poverty* 2017; 6: 97.

Waner T. Response of puppies to vaccination with canine distemper and canine parvovirus. 27th Congress of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA). Granada, Spain 2002 [abgerufen am: 25.08.2020]. Verfügbar unter: <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=11147&id=3846230>.

Wenzel A, Schwedinger E, Kulezic B, Cußler K. Pharmakovigilanzreport Tierimpfstoffe. Analyse der Nebenwirkungsmeldungen aus den Jahren 2016 und 2017. 2019 [abgerufen am: 20.08.2020]. Verfügbar unter: [https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/arzneimittelsicherheit/vet-vigilanz/pharmakovigilanzreport-2016-2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/arzneimittelsicherheit/vet-vigilanz/pharmakovigilanzreport-2016-2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3).

Wilson S, Stirling C, Thomas A, King V, Plevová E, Chromá L, Siedek E, Illambas J, Salt J, Sture G. Duration of immunity of a multivalent (DHPPi/L4R) canine vaccine against four *Leptospira* serovars. *Vaccine* 2013; 31: 3126-30.

World Health Organization. Fact sheets. Rabies. 2020 [abgerufen am: 18.06.2020]. Verfügbar unter: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rabies>.

Yao PJ, Stephenson N, Foley JE, Toussieng CR, Farver TB, Sykes JE, Fleer KA. Incidence rates and risk factors for owner-reported adverse

events following vaccination of dogs that did or did not receive a *Leptospira* vaccine. J Am Vet Med Assoc 2015; 247: 1139-45.

Yen LM, Thwaites CL. Tetanus. Lancet 2019; 393: 1657-68.

YouGov, People's dispensary for sick animals. PAW PDSA animal wellbeing Report. 2019 [abgerufen am: 06.06.2020]. Verfügbar unter: [https://www.pdsa.org.uk/media/7420/2019-paw-report\\_downloadable.pdf](https://www.pdsa.org.uk/media/7420/2019-paw-report_downloadable.pdf).

Zaidi S, Bouam A, Bessas A, Hezil D, Ghaoui H, Ait-Oudhia K, Drancourt M, Bitam I. Urinary shedding of pathogenic *Leptospira* in stray dogs and cats, Algiers: a prospective study. PLoS One 2018; 13: e0197068.

Zhang C, Yang H, Li X, Cao Z, Zhou H, Zeng L, Xu J, Xu Y, Chang YF, Guo X, Zhu Y, Jiang X. Molecular typing of pathogenic *Leptospira* serogroup icterohaemorrhagiae strains circulating in china during the past 50 years. PLoS Negl Trop Dis 2015; 9: e0003762.

Zutavern A, Schaaf B, von Berg A, Borte M, Herbarth O, Wichmann H, Heinrich J. Inanspruchnahme von Homöopathie und Konsultation von Heilpraktikern. Monatsschrift Kinderheilkunde 2007; 155: 439-45.

# VIII. ANHANG

<b>Draft</b>		
EvaSys	Faculty of Veterinary Medicine Munich	
<b>Survey on dogs' vaccinations</b>		
<b>1.0 Information sheet</b>		

**Dear dog owners,**

within the framework of a doctoral thesis at the Faculty of Veterinary Medicine at the LMU in Munich, we are conducting a scientific survey with research subject "dogs' vaccinations". Purpose is to determine your opinion, attitude and satisfaction regarding vaccination management of dogs. Moreover, by means of this questionnaire we are aiming to examine your view on vaccination information management in general as well as suggestions for improvement. Complementary to our scientific approach, we trust that this research will help us to improve our services accordingly and to maintain the high level of care quality of your dog.

Your information and data will be evaluated anonymously and statistically. It takes around 10 minutes to answer the questionnaire. Should you encounter any problems when filling in the survey, please contact Simone Eschle (Simone.Eschle@campus.lmu.de).

If you would like to receive a free vaccination consultation in return for your efforts, you can voluntarily enter your e-mail address at the end of the questionnaire. In this case, please submit the enclosed declarations of consent separately. Furthermore, please also send us a copy of your dog's vaccination passport (you can find more information on this at the end of the questionnaire). A mere participation in the survey, without vaccination advice, is also possible without your consent in the declaration of consent. In this case the data collection will be anonymous.

Persons under 16 years of age and veterinarians are excluded from the study.

Thank you for your participation!

**Katrin Hartmann Prof., Dr. med. vet., Dr. habil. Dipl. ECVIM (Internal Medicine) Clinical Director of the Medical Small Animal Clinic Veterinary Faculty Ludwig-Maximilians-University Munich**

---

<b>Draft</b>	
--------------	--

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs



## 1.0 Information sheet [continued]

## Declaration of consent (for vaccination advice)

The provision of your personal data (name and e-mail address) is voluntary and not obligatory. Your data will be stored. Based on this the sent vaccination passport will be linked to the questionnaire you have filled in. This link is used to re-evaluate the information provided in the questionnaire on the basis of the vaccination passport. The result will be evaluated within the framework of the study. The provided e-mail address will also be used to send you the results of the vaccination consultation. As soon as this allocation is made and/or the vaccination advice has been carried out, your personal data will be deleted and your details will be made anonymous. Furthermore, we refer to the following data protection information in accordance with article 13 General Data Protection Regulation (GDPR).

If you do not agree to the declaration of consent, you can surely still participate anonymously in the survey. In this case participation in the vaccination advice is excluded.

1.1

*I agree that my personal data (name and e-mail address) will be stored and used within the scope of the study in order to link the dog's vaccination card sent by me with the questionnaire I have completed.*

Yes 

*As soon as this assignment has been made, the personal data will be deleted.*

1.2

*I agree that my personal data (name and e-mail address) will be stored and used to evaluate the dogs' vaccination passport sent by me in the context of the free vaccination advice and that the vaccination advice may be sent to the e-mail address I have provided. As soon as the vaccination advice has been given, the personal data will be deleted.*

Yes 

Draft

## Draft

EvaSys	Vaccination survey for dogs	
--------	-----------------------------	--

## 1.0 Information sheet [continued]

**Data protection information according to Art. 13 DSGVO****1. Responsible for data processing**

Ludwig-Maximilians-University Munich, legally represented by the president, Prof. Dr. Bernd Huber, Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 Munich

Responsible organisational unit or department for data processing:

Ludwig-Maximilians-University Munich, Medical Clinic for Small Animals, Veterinärstraße 13, 80539 Munich, Germany, telephone: 089 21802650, e-mail: Simone.Eschle@campus.lmu.de

**2. Contact details of the official data protection officer**

The official data protection officer of the Ludwig-Maximilians-University Munich, Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 Munich, Germany, telephone: +49 (0) 89 2180 - 2414, fax: +49 (0) 89 2180 - 2985, e-mail: datenschutz@lmu.de

**3. Type of data processed and purpose of data processing**

The purpose of the data processing is the preparation of a study on the topic "vaccinations in dogs". No data processing will be carried out for other purposes than those stated or permitted by law.

We only process the personal data that you have made available to us (Art. 4 para. 2 BayDSG).

**4. Legal basis of the data processing**

We process your data in accordance with and on the basis of the Basic Data Protection Ordinance, the Bavarian Data Protection Act and other applicable data protection regulations. The data processing in the present case is based on your consent in accordance with Art. 6 Para. 1 lit. a DSGVO.

**5. Automated decision making**

Your data will not be processed in purely automated processes to reach a decision.

**6. Transfer of data to third parties**

The processing is carried out on internal data processing equipment. Within the Ludwig-Maximilians-University Munich, only those persons or departments that need your personal data to fulfil the aforementioned processing purposes will receive them. Your data will not be passed on to third parties or to a third country.

**7. Duration of data storage**

The duration of the storage of the data is determined by the legal regulations. The data will be deleted as soon as and to the extent that they are no longer required for the aforementioned processing purposes and are no longer needed due to legal regulations. For scientific reasons, storage may be necessary for up to 10 years.

**8. Your rights**

You have the right to receive information about the data stored about you (Art. 15 DSGVO). Should incorrect personal data be processed, you have the right to have it corrected (Art. 16 DSGVO). You also have the right to deletion (Art. 17 DSGVO), restriction (Art. 18 DSGVO) and objection (Art. 21 DSGVO). These rights are limited under the conditions of Art. 25 para. 4 BayDSG, insofar as the exercise of these rights is likely to make the realisation of the scientific research purposes impossible or seriously impair them and this limitation is necessary for the fulfilment of the research purposes.

You have the right of revocation for the future. This is to be sent without giving reasons to Simone.Eschle@campus.lmu.de. After revocation your data will be deleted immediately. This does not affect the lawfulness of the data processing that took place on the basis of the consent until the revocation.

Should you make use of your rights, the body responsible for data processing will check whether the legal requirements are met and will then take the necessary measures. If you have any questions or complaints, please contact the service mentioned under point 1. In addition, pursuant to Art. 77 DSGVO, you have the right to complain to a data protection supervisory authority. The supervisory authority responsible for the Ludwig-Maximilians-University Munich is the Bavarian State Commissioner for Data Protection (Postfach 22 12 19, 80502 Munich, Telephone: 089 212672-0, Fax: 089 212672-50, E-Mail: poststelle@datenschutz-bayern.de, Internet: www.datenschutz-bayern.de).

In any case, please contact the office mentioned under point 1 first to clarify your request.

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs

Electric Paper

## 2.0 Section A

## Section A

The first section relates to information about your dog or dogs.

If you own more than one dog, answer the following questions for the dog whose name appears in alphabetical order as FIRST.

## 3.0

3.1 How many dogs do you own?

- One dog       Two dogs       Three dogs  
 Four or more dogs

3.2 How old is your dog?

- Under 8 weeks       8 weeks to 16 weeks       16 weeks to 15 months  
 15 months to 5 years       5 years to 10 years       10 years or older  
 I don't know the age

3.3 How old was your dog when you took him?

- Under 8 weeks       8 weeks to 16 weeks       16 weeks to 15 months  
 15 months to 5 years       5 years to 10 years       10 years or older  
 The age is unknown

3.4 From where did you get your dog?

- From an animal shelter or animal charity- from abroad       From an animal shelter or animal charity- from Germany       From the recognized breeder of a breeding association  
 From a private or hobby breeder       Via a newspaper advertisement       Via the internet  
 From friends, relatives or neighbours       Others

3.5 Is your dog a purebred dog?

- Yes       No       Unknown

3.6 If your dog is purebred, what breed does the dog belong to?

3.7 How do you take your dog for a walk?

- My dog is strictly on a leash       My dog exclusively runs free       Both

Draft



Draft

4.0 Are you planning to take your dog with you to the following options in the next 36 months?

	Yes	No	Perhaps
4.1 Boarding kennel or dog sitter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 Dog parade or dog show	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Dog school	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 Dog sports club	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.0

5.1 Do you plan to take your dog abroad in the next 36 months?  Yes, within the EU  Yes, outside of the EU  No  Not sure

5.2 If so, to which country do you travel?

5.3 Has your dog ever received a vaccination?  Yes  No

6.0 Please give an assessment of the importance of the vaccinations listed below in your opinion:

	Very important	Important	Less important	Unimportant	Unknown to me
6.1 Leptospirosis	<input type="checkbox"/>				
6.2 Kennel cough complex	<input type="checkbox"/>				
6.3 Leishmaniasis	<input type="checkbox"/>				
6.4 Hepatitis contagiosa canis	<input type="checkbox"/>				
6.5 Canine distemper	<input type="checkbox"/>				
6.6 Parvovir	<input type="checkbox"/>				
6.7 Canines herpes virus	<input type="checkbox"/>				
6.8 Rabies	<input type="checkbox"/>				
6.9 Skin mycosis	<input type="checkbox"/>				
6.10 Borreliosis	<input type="checkbox"/>				

7.0

7.1 When, if at all, did your dog receive his last leptospirosis vaccination or booster (refresher)?  Within the past year  More than 1 year to 3 years ago  Over 3 years ago  Never  I do not know

Draft

## Draft

EvaSys	Vaccination survey for dogs	
--------	-----------------------------	--

## 7.0 [continued]

7.2 When, if at all, did your dog receive his last rabies vaccination or booster (refresher)?

- Within the past year       More than 1 year to 3 years ago       Over 3 years ago  
 Never       I do not know

7.3 When, if at all, did your dog receive his last distemper, hepatitis contagiosa canis, parvovirus vaccination or booster (refresher)?

- Within the past year       More than 1 year to 3 years ago       Over 3 years ago  
 Never       I do not know

7.4 At what intervals is your dog vaccinated against leptospirosis?

- Each year       Every two years       Every 3 years  
 Less often than every 3 years       Never       I do not know

7.5 At what intervals is your dog vaccinated against rabies?

- Each year       Every two years       Every 3 years  
 Less often than every 3 years       Never       I do not know

7.6 At what intervals is your dog vaccinated against distemper, hepatitis contagiosa canis, parvovirus?

- Each year       Every two years       Every 3 years  
 Less often than every 3 years       Never       I do not know

8.0 Please tick in each case whether you found the following options helpful when informing about vaccinations:

	Very helpful	Helpful	Not helpful	Source not used
8.1 Veterinarian	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2 Homeopathic practitioner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3 Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4 Books, magazines	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5 Friends, relatives, colleagues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6 Breeder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7 Dog school	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.8 Pet shop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.9 Others:	<input type="text"/>			

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs

 Electric Paper

9.0

## 9.1 How well do you feel informed about dog vaccinations?

- Excellent, I think I am informed about everything important
  Average, I think I know a lot but it could be more
  Somewhat poor, I don't know much about vaccinations
  Poor, I don't know anything about vaccinations

## 9.2 Do you wish to receive more education and information about vaccinations from your veterinarian?

- Yes
  No

9.3 Which revaccination intervals has your veterinarian recommended for leptospirosis?

- Each year
  Every two years
  Every 3 years
- Less than every 3 years
  Only if necessary, after antibody measurement
  Never
  I do not know

9.3 Which revaccination intervals has your veterinarian recommended for rabies?

- Each year
  Every two years
  Every 3 years
- Less than every 3 years
  Only if necessary, after antibody measurement
  Never
  I do not know

9.3 Which revaccination intervals has your veterinarian recommended for distemper, hepatitis contagiosa canis, parvovirostis?

- Each year
  Every two years
  Every 3 years
- Less than every 3 years
  Only if necessary, after antibody measurement
  Never
  I do not know

10.0 Please evaluate how important the following points are for you when deciding whether to vaccinate your dog or not (1= unimportant and 5= very important)

	1	2	3	4	5
10.1 Expenses	<input type="checkbox"/>				
10.2 Side effects	<input type="checkbox"/>				
10.3 A stressful experience for the dog	<input type="checkbox"/>				
10.4 The vaccination is required for a vaccination certificate (e.g., for dog pension, dog show, etc.)	<input type="checkbox"/>				
10.5 The vaccination is required for a trip abroad	<input type="checkbox"/>				
10.6 Veterinary advice	<input type="checkbox"/>				
10.7 The likelihood that your dog may develop this disease	<input type="checkbox"/>				
10.8 The effectiveness of vaccination	<input type="checkbox"/>				
10.9 The severity of the diseases against which the vaccination protects	<input type="checkbox"/>				
10.10 Time and inconvenience	<input type="checkbox"/>				
10.11 The age of the dog	<input type="checkbox"/>				

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs

 Electric Paper

11.0

**11.1 Which of the following points would prevent you from making a routine appointment with your veterinarian for a vaccination? (multiple answers possible)**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Opening hours                               | <input type="checkbox"/> Time expenses          | <input type="checkbox"/> Stress during visit or transport |
| <input type="checkbox"/> Expenses                                    | <input type="checkbox"/> Potential side effects | <input type="checkbox"/> None of the above                |
| <input type="checkbox"/> Not applicable as the dog is not vaccinated | <input type="checkbox"/> Others                 |   |

**11.2 Please state your other reasons:**

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs

 Electric Paper

## 12.0 Section B

## Section B

In this section you should consider **all dogs** that you **own or have owned**.

13.0 Please state whether one of your dogs has or has had the following infectious diseases: distemper, parvovirus, leptospirosis, rabies, hepatitis contagiosa canis

13.1 I have/had an **unvaccinated** dog with one of these diseases  Yes  Not sure  No

13.2 I have/had a **vaccinated** dog with one of these diseases  Yes  Not sure  No

13.3 If yes, please state which of these diseases your **unvaccinated** dog is or was suffering from:

13.4 If yes, please state which of these diseases your **vaccinated** dog is or was suffering from:

## 14.0

14.1 Has a vaccination ever caused side effects in your dog?  Yes  No

14.2 What kind of side effects did your dog have?

- |                                   |  |  |
|-----------------------------------|--|--|
| <input type="checkbox"/> Lethargy | <input type="checkbox"/> Inappetence           | <input type="checkbox"/> Injection site reaction |
| <input type="checkbox"/> Fever    | <input type="checkbox"/> Vomiting              | <input type="checkbox"/> Diarrhoea               |
| <input type="checkbox"/> Lameness | <input type="checkbox"/> Anaphylactic reaction | <input type="checkbox"/> Immune mediated disease |
| <input type="checkbox"/> Others   | (within 24 hours)                              |  |

14.3 Which immune-mediated disease was caused by the vaccination?

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs



14.0 [continued]

**14.4 What other side effects have been observed in your dog?****14.5 These side effects were:** Insignificant  
and rare Insignificant  
and often Serious and  
rare Serious and often**14.6 Did these side effects prevent you from  
further vaccinations?** Yes No

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs



## 15.0 Section D

## Section C.

The last section contains questions about you and your household. This information helps us to compare opinions about "dogs' vaccinations" with a cross-section of German households. Your data will not be used for other purposes. If there are questions you do not want to answer, leave the answer options blank and proceed to the next question.

15.1 What is your gender?  Female  Male

15.2 In which federal state do you live?

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Baden-Wuerttemberg     | <input type="checkbox"/> Bavaria                       | <input type="checkbox"/> Berlin             |
| <input type="checkbox"/> Brandenburg            | <input type="checkbox"/> Bremen                        | <input type="checkbox"/> Hamburg            |
| <input type="checkbox"/> Hesse                  | <input type="checkbox"/> Mecklenburg-Western Pomerania | <input type="checkbox"/> Lower Saxony       |
| <input type="checkbox"/> North Rhine-Westphalia | <input type="checkbox"/> Rhineland-Palatinate          | <input type="checkbox"/> Saarland           |
| <input type="checkbox"/> Saxon                  | <input type="checkbox"/> Saxony-Anhalt                 | <input type="checkbox"/> Schleswig-Holstein |
| <input type="checkbox"/> Thuringia              |  |   |

15.3 Your residential area is located:  In rural areas (under 50,000 inhabitants)  In the catchment area of a city (50,000 to 500,000 inhabitants)  In the catchment area of a large city (from 500,000 inhabitants)

15.4 What is the highest educational level in your household?  Lower secondary school certificate  General secondary school certificate  Higher education entrance qualification  University degree  No answer

15.5 Your annual income is:  Less than 10,000 Euros  Between 10,000 and 25,000 Euros  Between 25,000 and 50,000 Euros  Between 50,000 and 75,000 Euros  Between 75,000 and 100,000 Euros  Over 100,000 Euros

15.6 Do you have children?  Yes  No

15.7 How many children under 18 years live in your household?  None  1  2  3  4 or more

15.8 Was your youngest child vaccinated within the first year of life?  Yes  No

Draft

## Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs

Electric Paper

## 15.0 Section C [continued]

## 15.9 How old are you?

## 15.10 What is your attitude towards vaccinations?

 I think vaccinations as disease prevention are very important or even indispensable

 I think vaccinations are useful, but I weigh up the pros and cons thoroughly

 I'm rather skeptical about vaccinations

 I am basically against all kind of vaccinations

## 15.11 I am generally against vaccinations for the following reasons (multiple answers possible):

 Vaccinations are needless and unnecessary

 Vaccinations are harmful to health; they weaken the immune system

 Vaccinations can trigger other illnesses

 Vaccinations are only for the benefit of doctors and the pharmaceutical industry

 Other reasons

## 15.12 Please state your other reasons:

15.13 Have you yourself been vaccinated against tetanus for the last 10 years?
 Yes

 No

 Unknown
15.13 Have you yourself been vaccinated against diphtheria for the last 10 years?
 Yes

 No

 Unknown
15.13 Have you yourself been vaccinated against pertussis for the last 10 years?
 Yes

 No

 Unknown
15.13 Have you yourself been vaccinated against influenza for the last 10 years?
 Yes

 No

 Unknown

Draft

Draft

EvaSys

Vaccination survey for dogs

 Electric Paper**16.0 Section D- Vaccination advice****Vaccination advice: VOLUNTARY and not mandatory**

If you would like to receive a free vaccination advice from the Medical Clinic for Small Animals of the LMU, please send us photos or scans of the pages of your dog's vaccination card showing a) all recent and previous vaccinations, and b) the dogs' data page (important is the date of birth). Important is to use the vaccination card of the dog on which you were referring to in the survey. Please email all to: **Simone.Eschle@campus.lmu.de** and please enter your own email address in the following text field so we can get back to you with results of the consultation and specific vaccination advice:

**16.1 To receive a free vaccination advice, please enter your email address here (not mandatory):**

**17.0 Section E**

**17.1 Do you have suggestions for improvement as well as requests or further ideas?**

Thank you for your cooperation!

Draft

# MUSTER

EvaSys

Tierärztliche Fakultät München

 Electric Paper

## Umfrage zur Impfung beim Hund



### 1.0 Informationsblatt

#### Sehr geehrte Hundebesitzer,

im Rahmen einer **Doktorarbeit an der Tierärztlichen Fakultät München** führen wir zu wissenschaftlichen Forschungszwecken eine **Umfrage zum Thema "Impfungen bei Hunden"** durch. Unser Ziel ist es, Ihre Meinung und Ihre Zufriedenheit bezüglich Aufklärung und Verbesserungsvorschläge in Bezug auf Impfmanagement beim Hund anhand dieses Fragebogens zu ermitteln. Neben unserem wissenschaftlichen Interesse hoffen wir, mit der Umfrage die Leistungen entsprechend zu verbessern und die Versorgung Ihres Hundes weiterhin auf einem hohen Niveau zu halten.

Ihre Angaben werden von uns statistisch und anonymisiert ausgewertet. Die Beantwortung des Fragebogens dauert circa 10 Minuten. Sollten beim Ausfüllen des Fragebogens Probleme auftreten, melden Sie sich bitte bei Simone Eschle (Simone.Eschle@campus.lmu.de).

Wenn Sie eine kostenlose Impfberatung erhalten möchten, können Sie am Ende des Fragebogens freiwillig Ihre E-Mail-Adresse angeben. Bitte senden Sie uns in diesem Fall auch eine Kopie des Impfausweises ihres Hundes (nähere Informationen am Ende der Umfrage). Für die Teilnahme an der Impfberatung ist es erforderlich, beiliegende Einwilligungserklärungen abzugeben. Die ausschließliche Teilnahme an der Umfrage, ohne Impfberatung, ist auch ohne Ihre Zustimmung in die Einwilligungserklärung möglich. In diesem Fall erfolgt die Datenerhebung anonym.

Von der Studie ausgeschlossen sind Personen unter 16 Jahren, sowie Tierärzte/Tierärztinnen!

Wir danken Ihnen für Ihre Teilnahme!

**Katrin Hartmann Prof., Dr. med. vet., Dr. habil. Dipl. ECVIM (Internal Medicine) Klinikvorstand der Medizinischen Kleintierklinik Tierärztliche Fakultät Ludwig-Maximilians-Universität München**

# MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



## 1.0 Informationsblatt [Fortsetzung]

## Einwilligungserklärung (für Impfberatung)

Die Angabe Ihrer persönlichen Daten (Name und E-Mail-Adresse) erfolgt freiwillig und ist nicht verpflichtend. Ihre Daten werden gespeichert und anhand dieser Daten wird der zugesendete Impfausweis mit dem von Ihnen ausgefüllten Fragebogen verknüpft. Diese Verknüpfung dient zur Reevaluation der im Fragebogen gemachten Angaben anhand des Impfausweises. Das Ergebnis wird im Rahmen der Studie ausgewertet. Die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse wird zudem genutzt, um Ihnen das Ergebnis der durchgeführten Impfberatung zukommen zu lassen. Sobald diese Zuordnung erfolgt und/oder die Impfberatung durchgeführt wurde, werden Ihre persönlichen Daten gelöscht und Ihre Angaben anonymisiert. Im Weiteren verweisen wir auf die nachfolgende Datenschutzinformation gemäß Art. 13 DSGVO.

Sollten Sie der Einwilligungserklärung nicht zustimmen, können Sie dennoch anonym an der Umfrage teilnehmen, jedoch ist eine Teilnahme an der Impfberatung in diesem Fall ausgeschlossen.

1.1

*Ich bin damit einverstanden, dass meine persönlichen Daten (Name und E-Mail-Adresse) gespeichert und im Rahmen der Studie genutzt werden, um den von mir gesendeten Impfausweis des Hundes mit dem von mir ausgefüllten Fragebogen zu verknüpfen.*

Ja 

*Sobald diese Zuordnung erfolgt ist, werden die persönlichen Daten gelöscht.*

1.2

*Ich bin damit einverstanden, dass meine persönlichen Daten (Name und E-Mail-Adresse) gespeichert und genutzt werden, um den von mir gesendeten Impfausweis des Hundes im Rahmen der kostenlosen Impfberatung auszuwerten und dass die Impfberatung an die von mir angegebene E-Mail-Adresse gesendet werden darf. Sobald die Impfberatung erfolgt ist, werden die persönlichen Daten gelöscht.*

Ja 

MUSTER

# MUSTER

EvaSys	Umfrage zur Impfung beim Hund	
--------	-------------------------------	--

## 1.0 Informationsblatt [Fortsetzung]

### Datenschutzinformation gemäß Art. 13 DSGVO

#### 1. Verantwortlich für die Datenverarbeitung

Ludwig-Maximilians-Universität München, gesetzlich vertreten durch den Präsidenten, Herrn Prof. Dr. Bernd Huber, Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 München

Zuständige Organisationseinheit bzw. Dienststelle für die Datenverarbeitung:

Ludwig-Maximilians-Universität München, Medizinische Kleintierklinik, Veterinärstraße 13, 80539 München, Telefon: 089 21802650, E-Mail: Simone.Eschle@campus.lmu.de

#### 2. Kontaktdaten des behördlichen Datenschutzbeauftragten

Der behördliche Datenschutzbeauftragte der Ludwig-Maximilians-Universität München, Geschwister-Scholl-Platz 1, 80539 München, Telefon: +49 (0) 89 2180 - 2414, Telefax: +49 (0) 89 2180 - 2985, E-Mail: datenschutz@lmu.de

#### 3. Art der verarbeiteten Daten und Zweck der Datenverarbeitung

Zweck der Datenverarbeitung ist Erstellung einer Studie zum Thema „Impfungen beim Hund“. Eine Datenverarbeitung zu anderen als zu den angegebenen bzw. gesetzlich zugelassenen Zwecken erfolgt nicht.

Wir verarbeiten nur die personenbezogenen Daten, die Sie uns zur Verfügung gestellt haben (Art. 4 Abs. 2 BayDSG).

#### 4. Rechtsgrundlagen der Datenverarbeitung

Wir verarbeiten Ihre Daten im Einklang mit und auf Basis der Datenschutz-Grundverordnung, des Bayerischen Datenschutzgesetzes und der sonstigen anwendbaren Datenschutzbestimmungen. Die Datenverarbeitung erfolgt vorliegend auf Grundlage Ihrer Einwilligung gemäß Art. 6 Abs. 1 lit. a DSGVO.

#### 5. Automatisierte Entscheidungsfindung

Ihre Daten werden nicht in rein automatisierten Verarbeitungsprozessen zur Herbeiführung einer Entscheidung verarbeitet.

#### 6. Weitergabe der Daten an Dritte

Die Verarbeitung erfolgt auf internen Datenverarbeitungsanlagen. Innerhalb der Ludwig-Maximilians-Universität München erhalten nur diejenigen Personen bzw. Bereiche Ihre personenbezogenen Daten, die diese für die Erfüllung der genannten Verarbeitungszwecke benötigen. Ihre Daten werden nicht an Dritte oder in ein Drittland weitergegeben.

#### 7. Dauer der Datenspeicherung

Die Dauer der Speicherung der Daten bestimmt sich nach den gesetzlichen Vorschriften. Die Daten werden gelöscht, sobald und soweit sie für die genannten Verarbeitungszwecke nicht mehr erforderlich sind und aufgrund gesetzlicher Vorschriften nicht mehr benötigt werden. Aus wissenschaftlichen Gründen kann eine Speicherung bis zu 10 Jahren notwendig sein.

#### 8. Ihre Rechte

Sie haben das Recht, Auskunft über die zu Ihrer Person gespeicherten Daten zu erhalten (Art. 15 DSGVO). Sollten unrichtige personenbezogene Daten verarbeitet werden, steht Ihnen ein Recht auf Berichtigung zu (Art. 16 DSGVO). Zudem haben Sie das Recht auf Löschung (Art. 17 DSGVO), Beschränkung (Art. 18 DSGVO) und Widerspruch (Art. 21 DSGVO). Diese Rechte sind unter den Voraussetzungen des Art. 25 Abs. 4 BayDSG beschränkt, soweit die Inanspruchnahme dieser Rechte voraussichtlich die Verwirklichung der wissenschaftlichen Forschungszwecke unmöglich macht oder ernsthaft beeinträchtigt und diese Beschränkung für die Erfüllung der Forschungszwecke notwendig ist.

Sie haben das Recht auf Widerruf für die Zukunft. Dieser ist ohne Angabe von Gründen zu richten an Simone.Eschle@campus.lmu.de. Nach erfolgtem Widerruf werden Ihre Daten sofort gelöscht. Die Rechtmäßigkeit, der aufgrund der Einwilligung bis zum Widerruf erfolgten Datenverarbeitung, wird durch diesen nicht berührt.

Sollten Sie von Ihren Rechten Gebrauch machen, prüft die für die Datenverarbeitung verantwortliche Stelle, ob die gesetzlichen Voraussetzungen hierfür erfüllt sind und trifft dann die erforderlichen Maßnahmen. Bitte wenden Sie sich bei Fragen oder Beschwerden an die unter Ziffer 1 genannte Dienststelle. Darüber hinaus steht Ihnen gemäß Art. 77 DSGVO das Recht zur Beschwerde bei einer Datenschutzaufsichtsbehörde zu. Die für die Ludwig-Maximilians-Universität München zuständige Aufsichtsbehörde ist der Bayerische Landesbeauftragte für den Datenschutz (Postfach 22 12 19, 80502 München, Telefon: 089 212672-0, Telefax: 089 212672-50, E-Mail: poststelle@datenschutz-bayern.de, Internet: www.datenschutz-bayern.de).

Bitte setzen Sie sich in jedem Fall zunächst mit der unter Ziffer 1 genannten Dienststelle in Verbindung, um Ihr Anliegen zu klären.

# MUSTER

# MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



## 2.0 Abschnitt A

### Abschnitt A

Der erste Abschnitt bezieht sich auf Informationen über Ihren Hund oder Ihre Hunde.

Wenn Sie mehr als einen Hund besitzen, beantworten Sie die folgenden Fragen für den Hund, dessen Name nach alphabetischer Reihenfolge als ERSTES vorkommt.

### 3.0

- 3.1 **Wie viele Hunde besitzen Sie?**
- Einen Hund     Zwei Hunde     Drei Hunde  
 Vier oder mehr Hunde
- 3.2 **Wie alt ist ihr Hund?**
- Unter 8 Wochen     8 Wochen bis 16 Wochen     16 Wochen bis 15 Monate  
 15 Monate bis 5 Jahre     5 Jahre bis 10 Jahre     10 Jahre oder älter  
 Das Alter ist mir nicht bekannt
- 3.3 **Wie alt war Ihr Hund, als er von Ihnen aufgenommen wurde?**
- Unter 8 Wochen     8 Wochen bis 16 Wochen     16 Wochen bis 15 Monate  
 15 Monate bis 5 Jahre     5 Jahre bis 10 Jahre     10 Jahre oder älter  
 Das Alter ist nicht bekannt
- 3.4 **Woher haben Sie Ihren Hund?**
- Aus einem Tierheim oder einer Tierschutzorganisation- aus dem Ausland     Aus einem Tierheim oder einer Tierschutzorganisation- aus Deutschland     Vom anerkannten Züchter eines Zuchtverbandes  
 Von einer Privat- oder Hobbyzucht     Über eine Zeitungsanzeige     Über das Internet  
 Von Freunden, Verwandten oder Nachbarn     Sonstiges
- 3.5 **Ist Ihr Hund ein Rassehund?**
- Ja     Nein     Das weiß ich nicht
- 3.6 **Wenn Ihr Hund reinrassig ist, welcher Rasse gehört er an?**
- 
- 3.7 **Wie gehen Sie mit Ihrem Hund Gassi?**
- Mein Hund ist ausschließlich an der Leine     Mein Hund läuft ausschließlich frei     Beides

# MUSTER

# MUSTER

EvaSys Umfrage zur Impfung beim Hund 

## 3.0 [Fortsetzung]

3.8 **Geht Ihr Hund im Sommer baden?**  Nein, er ist sehr wasserscheu  Ja, aber selten (weniger als 1x wöchentlich)  Ja, häufig

3.9 **Wenn ihr Hund baden geht, wie geht er ins Wasser?**  Nur mit den Pfoten  Er schwimmt vollständig

3.10 **Welchem Haltungszweck dient ihr Hund?** ( mehrere Antwortmöglichkeiten)

- Familienhund  Zuchthund  Jagdlicher Gebrauch  
 Für sportliche Aktivitäten  Wach- oder Schutzhund  Diensthund (z.B. Rettungshund, Polizeihund)  
 Assistenzhund (z.B. Blindenhund, Diabetikerwarnhund)

3.11 **Bitte kreuzen Sie an, ob Ihr Hund in den letzten 12 Monaten eine oder mehrere der folgenden Möglichkeiten besucht hat.**

- Hundepension oder Hundesitter  Hundeausstellung oder Hundeshow  Hundeschule  
 Hundesport  Keines der oben genannten

3.12 **Bitte kreuzen Sie an, ob Ihr Hund in den letzten 24 Monaten eine oder mehrere der folgenden Möglichkeiten besucht hat.**

- Hundepension oder Hundesitter  Hundeausstellung oder Hundeshow  Hundeschule  
 Hundesport  Keines der oben genannten

3.13 **Bitte kreuzen Sie an, ob Ihr Hund in den letzten 36 Monaten eine oder mehrere der folgenden Möglichkeiten besucht hat.**

- Hundepension oder Hundesitter  Hundeausstellung oder Hundeshow  Hundeschule  
 Hundesport  Keines der oben genannten

3.14 **War Ihr Hund in den letzten Monaten im Ausland?**  Ja, in den letzten 12 Monaten  Ja, in den letzten 24 Monaten  Ja, in den letzten 36 Monaten  
 Ja, aber länger als 36 Monate her  Nein, er war innerhalb der letzten 36 Monate nicht im Ausland

3.15 **Bekommt Ihr Hund derzeit Medikamente zur Behandlung einer Erkrankung?**  Ja  Nein  Unbekannt

3.16 **Wenn ja, welches Medikament bekommt Ihr Hund gegen welche Erkrankung verabreicht?**

# MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



4.0 Planen Sie, Ihren Hund in den kommenden 36 Monaten zu den folgenden Möglichkeiten mitzunehmen?

	Ja	Nein	Vielleicht
4.1 Hundepension	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2 Hundeausstellung oder Hundeshow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3 Hundeschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4 Hundesport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.0

- 5.1 Planen Sie, Ihren Hund in den kommenden 36 Monaten mit ins Ausland zu nehmen?  Ja, innerhalb der EU  Ja, außerhalb der EU  Nein  Unsicher

5.2 Wenn ja, in welches Land reisen Sie?

- 5.3 Ist Ihr Hund schon einmal geimpft worden?  Ja  Nein

6.0 Bitte geben Sie eine Einschätzung ab, welche Wichtigkeit die unten angegebenen Impfungen Ihrer Meinung nach haben

	Sehr wichtig	Wichtig	Weniger wichtig	Unwichtig	Mir nicht bekannt
6.1 Leptospirose	<input type="checkbox"/>				
6.2 Zwingerhustenkomplex	<input type="checkbox"/>				
6.3 Leishmaniose	<input type="checkbox"/>				
6.4 Hepatitis contagiosa canis	<input type="checkbox"/>				
6.5 Staupe	<input type="checkbox"/>				
6.6 Parvovirose (Hundeseuche)	<input type="checkbox"/>				
6.7 Canines Herpesvirus	<input type="checkbox"/>				
6.8 Tollwut	<input type="checkbox"/>				
6.9 Hautpilze	<input type="checkbox"/>				
6.10 Borreliose	<input type="checkbox"/>				

7.0

- 7.1 Wann, wenn überhaupt, hat Ihr Hund seine letzte Leptospirose Impfung oder Boosterung (Auffrischung) erhalten?  Innerhalb des letzten Jahres  Vor mehr als 1 Jahr bis 3 Jahren  Vor mehr als 3 Jahren  Nie  Weiß ich nicht

## MUSTER

## MUSTER

EvaSys	Umfrage zur Impfung beim Hund		
7.0 [Fortsetzung]			
7.2 Wann, wenn überhaupt, hat Ihr Hund seine letzte <b>Tollwut</b> Impfung oder Boosterung (Auffrischung) erhalten?	<input type="checkbox"/> Innerhalb des letzten Jahres <input type="checkbox"/> Nie	<input type="checkbox"/> Vor mehr als 1 Jahr bis 3 Jahren <input type="checkbox"/> Weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> Vor mehr als 3 Jahren
7.3 Wann, wenn überhaupt, hat Ihr Hund seine letzte <b>Staupe, Hepatitis contagiosa canis, Parvovirose</b> Impfung oder Boosterung (Auffrischung) erhalten?	<input type="checkbox"/> Innerhalb des letzten Jahres <input type="checkbox"/> Nie	<input type="checkbox"/> Vor mehr als 1 Jahr bis 3 Jahren <input type="checkbox"/> Weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> Vor mehr als 3 Jahren
7.4 In welchen Abständen wird Ihr Hund <b>Leptospirose</b> geimpft?	<input type="checkbox"/> Jedes Jahr <input type="checkbox"/> Weniger oft als alle 3 Jahre	<input type="checkbox"/> Alle 2 Jahre <input type="checkbox"/> Nie	<input type="checkbox"/> Alle 3 Jahre <input type="checkbox"/> Weiß ich nicht
7.5 In welchen Abständen wird Ihr Hund <b>Tollwut</b> geimpft?	<input type="checkbox"/> Jedes Jahr <input type="checkbox"/> Weniger oft als alle 3 Jahre	<input type="checkbox"/> Alle 2 Jahre <input type="checkbox"/> Nie	<input type="checkbox"/> Alle 3 Jahre <input type="checkbox"/> Weiß ich nicht
7.6 In welchen Abständen wird Ihr Hund <b>Staupe, Hepatitis contagiosa canis, Parvovirose</b> geimpft?	<input type="checkbox"/> Jedes Jahr <input type="checkbox"/> Weniger oft als alle 3 Jahre	<input type="checkbox"/> Alle 2 Jahre <input type="checkbox"/> Nie	<input type="checkbox"/> Alle 3 Jahre <input type="checkbox"/> Weiß ich nicht
8.0 Bitte kreuzen Sie jeweils an, ob Sie die folgenden Möglichkeiten bei der Informierung über Impfungen als hilfreich empfunden haben			

	Sehr hilfreich	Hilfreich	Nicht hilfreich	Quelle nicht genutzt
8.1 Tierarzt/ärztin oder Tierazthelfer/in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.2 Tierheilpraktiker/in	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.3 Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.4 Bücher, Zeitschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.5 Freunde, Verwandte, Kollegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.6 Züchter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.7 Hundeschule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.8 Zoofachgeschäft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.9 Sonstiges:				
	<input type="text"/>			

## MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund

 Electric Paper

9.0

- 9.1 **Wie gut fühlen Sie sich selbst über Impfungen beim Hund informiert?**
- Sehr gut, ich denke ich bin über alles wichtige aufgeklärt
- Mittelmäßig, ich denke ich weiß einiges aber es könnte noch mehr sein
- Eher schlecht, so richtig viel weiß ich nicht über die Impfungen
- Schlecht, ich kenne mich mit den Impfungen gar nicht aus

- 9.2 **Wünschen Sie sich mehr Aufklärung und Informationen über Impfungen von Ihrem Tierarzt?**
- Ja  Nein

- 9.3 **Zu welchen Impfabständen hat Ihr Haustierarzt Ihnen bezüglich Leptospirose geraten?**
- Jedes Jahr  Alle 2 Jahre  Alle 3 Jahre
- Seltener als 3 Jahre  Nur bei Bedarf, nach Antikörpermessung  Nie
- Weiß ich nicht

- 9.4 **Zu welchen Impfabständen hat Ihr Haustierarzt Ihnen bezüglich Tollwut geraten?**
- Jedes Jahr  Alle 2 Jahre  Alle 3 Jahre
- Seltener als 3 Jahre  Nur bei Bedarf, nach Antikörpermessung  Nie
- Weiß ich nicht

- 9.5 **Zu welchen Impfabständen hat Ihr Haustierarzt Ihnen bezüglich Staupe, Hepatitis contagiosa canis, Parvovirose geraten?**
- Jedes Jahr  Alle 2 Jahre  Alle 3 Jahre
- Seltener als 3 Jahre  Nur bei Bedarf, nach Antikörpermessung  Nie
- Weiß ich nicht

10.0 Bitte bewerten Sie, wie wichtig Ihnen die folgenden Punkte bei der Entscheidung sind, ob Sie Ihren Hund impfen lassen oder nicht ( 1= unwichtig und 5= sehr wichtig):

	1	2	3	4	5
10.1 Kosten	<input type="checkbox"/>				
10.2 Nebenwirkungen	<input type="checkbox"/>				
10.3 Eine stressvolle Erfahrung für Ihren Hund	<input type="checkbox"/>				
10.4 Die Impfung wird für eine Impfbescheinigung benötigt (z.B. für Hundepension, Hundeshow, etc.)	<input type="checkbox"/>				
10.5 Die Impfung wird für eine Auslandsreise benötigt	<input type="checkbox"/>				
10.6 Tierärztliche Beratung	<input type="checkbox"/>				
10.7 Die Wahrscheinlichkeit, dass Ihr Hund an dieser Krankheit erkranken kann	<input type="checkbox"/>				
10.8 Die Wirksamkeit der Impfung	<input type="checkbox"/>				
10.9 Die Schwere der Krankheiten, gegen die die Impfung schützt	<input type="checkbox"/>				
10.10 Zeitaufwand und Unannehmlichkeiten	<input type="checkbox"/>				
10.11 Das Alter des Hundes	<input type="checkbox"/>				

FS810U0P8PLOVO

MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



11.0

**11.1 Welcher der folgenden Punkte würde Sie von einem Routinetermin für eine Impfung bei Ihrem Tierarzt abhalten?** (Mehrfachnennungen möglich)

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Öffnungszeiten                                   | <input type="checkbox"/> Zeitaufwand                | <input type="checkbox"/> Stress beim Besuch/ Transport          |
| <input type="checkbox"/> Kosten   | <input type="checkbox"/> Potentielle Nebenwirkungen | <input type="checkbox"/> Keine der oben genannten Möglichkeiten |
| <input type="checkbox"/> Nicht zutreffend, da der Hund nicht geimpft wird | <input type="checkbox"/> Sonstiges                  |   |

## 11.2 Bitte nennen Sie Ihre sonstigen Gründe:

MUSTER

# MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



## 12. Abschnitt B

### Abschnitt B

In diesem Abschnitt sollten Sie alle Hunde berücksichtigen, die Sie besitzen oder besessen haben.

13.0 Bitte geben Sie an, ob einer Ihrer Hunde an folgenden Infektionskrankheiten erkrankt ist oder war: Staupe, Parvovirose (Hundeseuche), Leptospirose, Tollwut, Hepatitis contagiosa canis.

- |  | Ja                       | Unsicher                 | Nein                     |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 13.1 Ich habe/ hatte einen <u>ungeimpften</u> Hund mit einer dieser Erkrankungen | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13.2 Ich habe/ hatte einen <u>geimpften</u> Hund mit einer dieser Erkrankungen   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

13.3 Wenn ja, geben Sie bitte an, an welcher dieser Krankheiten Ihr ungeimpfter Hund erkrankt ist oder war:

13.4 Wenn ja, geben Sie bitte an, an welcher dieser Krankheiten Ihr geimpfter Hund erkrankt ist oder war:

## 14.0

14.1 Hat eine Impfung jemals bei Ihrem Hund Nebenwirkungen verursacht?  Ja  Nein

14.2 Welche Art von Nebenwirkungen hatte Ihr Hund?

- |                                     |  |   |
|-------------------------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mattigkeit | <input type="checkbox"/> Appetitlosigkeit                                | <input type="checkbox"/> Reaktionen an der Injektionsstelle |
| <input type="checkbox"/> Fieber     | <input type="checkbox"/> Erbrechen                                       | <input type="checkbox"/> Durchfall                          |
| <input type="checkbox"/> Lahmheit   | <input type="checkbox"/> Allergische Reaktion (innerhalb von 24 Stunden) | <input type="checkbox"/> Immunmedierte Erkrankung           |
| <input type="checkbox"/> Sonstiges  |  |   |

14.3 Welche immunmedierte Erkrankung wurde durch die Impfung hervorgerufen?

# MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



14.0 [Fortsetzung]

**14.4 Welche sonstigen Nebenwirkungen haben sich bei Ihrem Hund gezeigt?**

14.5 Diese Nebenwirkungen waren:

 Unbedeutend  
und selten Unbedeutend  
und oft Schwerwiegend  
und selten Schwerwiegend  
und oft14.6 Haben diese Nebenwirkungen Sie von  
weiteren Impfungen abgehalten? Ja Nein

MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund

Electric Paper

## 15.0 Abschnitt C

## Abschnitt C

Der letzte Abschnitt enthält Fragen zu Ihnen und Ihrem Haushalt. Diese Informationen helfen uns, Meinungen über "Impfungen beim Hund" mit dem Querschnitt der deutschen Haushalte zu vergleichen. Ihre Daten werden nicht für andere Zwecke verwendet. Wenn es Fragen gibt, die Sie nicht beantworten möchten, lassen Sie die Antwortmöglichkeiten leer und gehen Sie zur nächsten Frage weiter.

15.1 Welches Geschlecht haben Sie?  weiblich  männlich

15.2 In welchem Bundesland leben Sie?

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Baden- Württemberg   | <input type="checkbox"/> Bayern                  | <input type="checkbox"/> Berlin              |
| <input type="checkbox"/> Brandenburg          | <input type="checkbox"/> Bremen                  | <input type="checkbox"/> Hamburg             |
| <input type="checkbox"/> Hessen               | <input type="checkbox"/> Mecklenburg- Vorpommern | <input type="checkbox"/> Niedersachsen       |
| <input type="checkbox"/> Nordrhein- Westfalen | <input type="checkbox"/> Rheinland- Pfalz        | <input type="checkbox"/> Saarland            |
| <input type="checkbox"/> Sachsen              | <input type="checkbox"/> Sachsen-Anhalt          | <input type="checkbox"/> Schleswig- Holstein |
| <input type="checkbox"/> Thüringen            |  |  |

15.3 Ihr Wohngebiet liegt:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Im ländlichen Bereich (unter 50.000 Einwohner) | <input type="checkbox"/> Im Einzugsbereich einer Stadt (50.000 bis 500.000 Einwohner) | <input type="checkbox"/> Im Einzugsbereich einer Großstadt (ab 500.000 Einwohner) |
|---|---|---|

15.4 Was ist der höchste Bildungsgrad in Ihrem Haushalt?

- |  |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Hauptschulabschluss | <input type="checkbox"/> Realschulabschluss | <input type="checkbox"/> Abitur |
| <input type="checkbox"/> Hochschulabschluss  | <input type="checkbox"/> Kein Abschluss     |                                 |

15.5 Ihr jährliches Einkommen beträgt:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> unter 10.000 Euro                    | <input type="checkbox"/> zwischen 10.000 Euro und 25.000 Euro  | <input type="checkbox"/> zwischen 25.000 Euro und 50.000 Euro |
| <input type="checkbox"/> zwischen 50.000 Euro und 75.000 Euro | <input type="checkbox"/> zwischen 75.000 Euro und 100.000 Euro | <input type="checkbox"/> über 100.000 Euro                    |

15.6 Haben Sie Kinder?

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

15.7 Wieviele Kinder unter 18 Jahren leben in Ihrem Haushalt?

- |                                |                                      |                            |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Keine | <input type="checkbox"/> 1           | <input type="checkbox"/> 2 |
| <input type="checkbox"/> 3     | <input type="checkbox"/> 4 oder mehr |                            |

15.8 Wurde Ihr jüngstes Kind innerhalb des ersten Lebensjahres geimpft?

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

MUSTER

## MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund

Electric Paper

## 15.0 Abschnitt C [Fortsetzung]

## 15.9 Wie alt sind Sie?





















## 15.10 Wie sind Sie selbst Impfungen gegenüber eingestellt?

- Ich finde Impfungen als Krankheitsprävention sehr wichtig bis unverzichtbar
  Ich finde Impfungen sinnvoll, wäge aber Vor- und Nachteile gründlich ab
  Ich bin Impfungen gegenüber eher skeptisch
- Ich bin grundsätzlich gegen Impfungen aller Art

## 15.11 Ich bin generell gegen Impfungen aus folgenden Gründen (Mehrfachnennungen möglich):

- Impfungen sind überflüssig und unnötig
  Impfungen sind gesundheitsschädlich, sie schwächen das Immunsystem
  Impfungen können andere Erkrankungen auslösen
- Impfungen dienen nur der Bereicherung von Ärzten und Pharmaindustrie
  Sonstige Gründe

## 15.12 Bitte nennen Sie Ihre sonstigen Gründe:

15.13 Sind Sie selbst die letzten 10 Jahre Tetanus geimpft worden?

- Ja
  Nein
  Unbekannt

15.14 Sind Sie selbst die letzten 10 Jahre Diphtherie geimpft worden?

- Ja
  Nein
  Unbekannt

15.15 Sind Sie selbst die letzten 10 Jahre Keuchhusten geimpft worden?

- Ja
  Nein
  Unbekannt

15.16 Sind Sie selbst innerhalb des letzten Jahres Influenza geimpft worden?

- Ja
  Nein
  Unbekannt

MUSTER

# MUSTER

EvaSys

Umfrage zur Impfung beim Hund



## 16.0 Abschnitt D- Impfberatung

### Impfberatung: FREIWILLIG und nicht verpflichtend

Sollten Sie eine kostenlose Impfberatung durch die Medizinische Kleintierklinik der LMU wünschen, senden Sie uns bitte als Foto oder Scan die Seiten des Impfausweises mit allen Impfungen, sowie die Seite mit den Daten (wichtig ist das Geburtsdatum) Ihres Hundes (über welchen Sie auch die Umfrage beantwortet haben) per Email an [Simone.Eschle@campus.lmu.de](mailto:Simone.Eschle@campus.lmu.de) und tragen Sie im folgenden Textfeld bitte Ihre eigene Email-Adresse ein:

- 16.1 Um eine kostenlose Impfberatung zu erhalten, tragen Sie bitte hier Ihre Email-Adresse ein (*nicht verpflichtend*):

## 17.0 Abschnitt E

- 17.1 Haben Sie Verbesserungsvorschläge, Wünsche oder Anregungen?

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

# MUSTER

S3 Table. Demographic details of the participating dog owners (n=3,881).

	Demographic detail	Frequency of responses	Percentage of responses
Gender	Female	3,606/3,847	93.7
	Male	241/3,847	6.3
Federal State of residence	Baden-Wuerttemberg	459/3,881	11.8
	Bavaria	742/3,881	19.1
	Berlin	235/3,881	6.1
	Brandenburg	120/3,881	3.1
	Bremen	13/3,881	0.3
	Hamburg	65/3,881	1.7
	Hesse	263/3,881	6.8
	Mecklenburg-Western Pomerania	45/3,881	1.2
	Lower Saxony	373/3,881	9.6
	North Rhine-Westphalia	915/3,881	23.6
	Rhineland-Palatinate	190/3,881	4.9
	Saarland	44/3,881	1.1
	Saxon	106/3,881	2.7
	Saxony-Anhalt	74/3,881	1.9
Schleswig-Holstein	176/3,881	4.5	
Thuringia	61/3,881	1.6	
Living area	Rural <50,000 inhabitants	2,095/3,866	54.2
	City 50,000 to 500,000 inhabitants	1,007/3,866	26.0
	Large city >500,000 inhabitants	764/3,866	19.8
Level of education in the household of the respondent	Lower secondary school certificate	131/3,860	3.4
	General secondary school certificate	967/3,860	25.1
	Higher education entrance qualification	1,204/3,860	31.2
	University degree	1,552/3,860	40.2
	No answer	6/3,860	0.2
Annual income	<10,000 €	298/3,591	8.3
	10,000 to 25,000 €	887/3,591	24.7
	25,000 to 50,000 €	1,329/3,591	37.0
	50,000 to 75,000 €	610/3,591	17.0
	75,000 to 100,000 €	298/3,591	8.3
	>100,000 €	169/3,591	4.7
Children	Yes	1,630/3,849	42.3
	No	2,219/3,849	57.7

€ = Euro

The table contains all demographic information provided by the owners in the survey.

S4 Table. Characteristics of dogs owned by respondents participating in the web-based questionnaire (factors eliminated by the model) (n=3,881).

Question	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	
Age of the dog at acquisition	<8 weeks	199/3,873	5.1	
	8 to 16 weeks	2,295/3,873	59.3	
	16 weeks to 15 months	685/3,873	17.7	
	15 months to 5 years	505/3,873	13.0	
	5 to 10 years	154/3,873	4.0	
	≥10 years	20/3,873	0.5	
	Unknown	15/3,873	0.4	
Origin of the dog	Animal shelter or charity abroad	708/3,875	18.3	
	Animal shelter or charity in Germany	333/3,875	8.6	
	Recognized breeder or breeding association	1,533/3,875	39.6	
	Private or hobby breeder	608/3,875	15.7	
	Newspaper advertisement	59/3,875	1.5	
	Internet	245/3,875	6.3	
	Friends, relatives, neighbours	204/3,875	5.3	
	Other	185/3,875	4.8	
Purebred dog	Yes	2,432/3,885	62.7	
	No	1,351/3,885	34.8	
	Unknown	98/3,885	2.5	
Outdoor access	Strictly on a leash	398/3,877	10.3	
	Runs exclusively free	296/3,877	7.6	
	Both	3,183/3,877	82.1	
Kind of water contact	Only with the paws	1,042/3,840	27.1	
	Full body	1,889/3,840	49.2	
	Never	909/3,840	23.7	
Type of dog	Breeding dog	Yes	362/3,881	9.3
		No	3,519/3,881	90.7
	Hunting dog	Yes	89/3,881	2.3
		No	3,792/3,881	97.7
	Sports dog	Yes	956/3,881	24.6
		No	2,925/3,881	75.4
	Guardian dog	Yes	212/3,881	5.5
		No	3,669/3,881	94.5
	Assistance dog	Yes	96/3,881	2.5
		No	3,785/3,881	97.5
Currently on medication	Yes	695/3,874	17.9	
	No	3,179/3,874	82.1	

The factors were included in the statistical analysis but they were not selected and therefore eliminated.

S5 Table. Past and future outings of dogs owned by respondents (factors eliminated by the model) (n=3,881).

Question	Response option		Frequency of responses	Percentage of responses
Outings in the previous 12 months	Boarding kennel or dog sitter	Yes	558/3,881	14.4
		No	3,303/3,881	85.1
		Unknown	20/3,881	0.5
	Dog show	Yes	388/3,881	10.0
		No	3,473/3,881	89.5
		Unknown	20/3,881	0.5
	Dog training	Yes	1,276/3,881	32.9
		No	2,585/3,881	66.6
		Unknown	20/3,881	0.5
	Dog sports club	Yes	861/3,881	22.2
		No	3,000/3,881	77.3
		Unknown	20/3,881	0.5
Outings in the previous 24 months	Dog show	Yes	455/3,881	11.7
		No	3,333/3,881	85.9
		Unknown	93/3,881	2.4
	Dog training	Yes	1,379/3,881	35.5
		No	2,409/3,881	62.1
		Unknown	93/3,881	2.4
	Dog sports club	Yes	894/3,881	23.0
		No	2,894/3,881	74.6
		Unknown	93/3,881	2.4
Outings in the previous 36 months	Boarding kennel or dog sitter	Yes	562/3,881	14.5
		No	3,145/3,881	81.0
		Unknown	174/3,881	4.5
	Dog show	Yes	467/3,881	12.0
		No	3,240/3,881	83.5
		Unknown	174/3,881	4.5
	Dog training	Yes	1,354/3,881	34.9
		No	2,353/3,881	60.6
		Unknown	174/3,881	4.5
	Dog sports club	Yes	854/3,881	22.0
		No	2,853/3,881	73.5
		Unknown	174/3,881	4.5
Outing to dog sports club (in the next 36 months)	Yes	995/3,729	26.7	
	No	2,215/3,729	59.4	
	Unknown	519/3,729	13.9	
Stay abroad for the next 36 months	Yes, inside the EU		1,851/3,852	48.1
	Yes, outside the EU		93/3,852	2.4
	No		1,372/3,852	35.6
	Unknown		536/3,852	13.9
Destination of the planned trip	Northern country	Yes	444/3,881	11.4
		No	2,065/3,881	53.2
		No trip abroad planned	1,372/3,881	35.4
	Eastern country	Yes	699/3,881	18.0
		No	1,810/3,881	46.6
		No trip abroad planned	1,372/3,881	35.4
	Southern country	Yes	1,177/3,881	30.3
		No	1,332/3,881	34.3
		No trip abroad planned	1,372/3,881	35.4
	Western country	Yes	895/3,881	23.1
		No	1,614/3,881	41.6
		No trip abroad planned	1,372/3,881	35.4

EU = European Union

The factors were included in the statistical analysis but they were not selected and therefore eliminated.

S6 Table. Source of information regarding canine vaccination and attitude toward vaccination of the participating owners (factors eliminated by the model) (n=3,881).

Question	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	
Source of vaccination information	Internet	Very helpful	564/3,787	14.9
		Helpful	1,538/3,787	40.6
		Not helpful	582/3,787	15.4
		Source not used	1,103/3,787	29.1
	Friends, relatives, colleagues	Very helpful	201/3,730	5.4
		Helpful	895/3,730	24.0
		Not helpful	952/3,730	25.5
		Source not used	1,682/3,730	45.1
	Breeder	Very helpful	402/3,773	10.7
		Helpful	692/3,773	18.3
		Not helpful	482/3,773	12.8
		Source not used	2,197/3,773	58.2
	Dog trainer	Very helpful	164/3,739	4.4
		Helpful	464/3,739	12.4
		Not helpful	574/3,739	15.4
		Source not used	2,537/3,739	67.9
Pet shop	Very helpful	13/3,695	0.4	
	Helpful	41/3,695	1.1	
	Not helpful	590/3,695	16.0	
	Source not used	3,051/3,695	82.6	
Need for more information from the veterinarian	Yes	2,204/3,851	57.2	
	No	1,647/3,851	42.8	
Factors influencing owner's decision to have dog vaccinated	Expenses	Unimportant	2,805/3,861	72.6
		Somewhat unimportant	449/3,861	11.6
		Somewhat important	333/3,861	8.6
		Important	132/3,861	3.4
		Very important	142/3,861	3.7
	Stressful experience for the dog	Unimportant	826/3,837	21.5
		Somewhat unimportant	595/3,837	15.5
		Somewhat important	1,057/3,837	27.5
		Important	479/3,837	12.5
		Very important	880/3,837	22.9
	Required for vaccination certificate	Unimportant	1,357/3,845	35.3
		Somewhat unimportant	275/3,845	7.2
		Somewhat important	604/3,845	15.7
		Important	486/3,845	12.6
		Very important	1,123/3,845	29.2
	Required for trip abroad	Unimportant	853/3,852	22.1
		Somewhat unimportant	142/3,852	3.7
		Somewhat important	438/3,852	11.4
		Important	492/3,852	12.8
		Very important	1,927/3,852	50.0
	Risk of infection	Unimportant	375/3,851	9.7
		Somewhat unimportant	221/3,851	5.7
		Somewhat important	661/3,851	17.2
		Important	711/3,851	18.5
		Very important	1,883/3,851	48.9
	Effectiveness of the vaccine	Unimportant	314/3,854	8.1
		Somewhat unimportant	116/3,854	3.0
Somewhat important		450/3,854	11.7	
Important		707/3,854	18.3	
Very important		2,267/3,854	58.8	

	Time expenditures and inconvenience	Unimportant	2,611/3,846	67.9
		Somewhat unimportant	433/3,846	11.3
		Somewhat important	388/3,846	10.1
		Important	133/3,846	3.5
		Very important	281/3,846	7.3
Potential deterrents from making a veterinary appointment	Opening hours	Yes	259/3,881	6.7
		No	3,622/3,881	93.3
	Time expenditure	Yes	102/3,881	2.6
		No	3,779/3,881	97.4
	Stress during visit or transport	Yes	472/3,881	12.2
		No	3,409/3,881	87.8
	Expense	Yes	249/3,881	6.4
		No	3,632/3,881	93.6
	Potential VAAEs	Yes	2,093/3,881	53.9
		No	1,788/3,881	46.1
Infected dog (CDV, CPV, RV, <i>Leptospira</i> ) without vaccination	Yes	54/3,800	1.4	
	Uncertain	20/3,800	0.5	
	No	3,726/3,800	98.1	
Infected dog (CDV, CPV, RV, <i>Leptospira</i> ) despite vaccination	Yes	159/3,854	4.1	
	Uncertain	25/3,854	0.6	
	No	3,670/3,854	95.2	
VAAEs in the past	Yes	1,613/3,867	41.7	
	No	2,254/3,867	58.3	

VAAEs = vaccine-associated adverse effects; CPV = canine parvovirus; CDV = canine distemper virus; RV = rabies virus

The factors were included in the statistical analysis but they were not selected and therefore eliminated.

S7 Table. Sociodemographic details of the participating owners (factors eliminated by the model) (n=3,881).

Question	Response option	Frequency of responses	Percentage of responses	
Federal State of residence	Baden-Wuerttemberg	459/3,881	11.8	
	Bavaria	742/3,881	19.1	
	Berlin	235/3,881	6.1	
	Brandenburg	120/3,881	3.1	
	Bremen	13/3,881	0.3	
	Hamburg	65/3,881	1.7	
	Hesse	263/3,881	6.8	
	Mecklenburg-Western Pomerania	45/3,881	1.2	
	Lower Saxony	373/3,881	9.6	
	North Rhine-Westphalia	915/3,881	23.6	
	Rhineland-Palatinate	190/3,881	4.9	
	Saarland	44/3,881	1.1	
	Saxon	106/3,881	2.7	
	Saxony-Anhalt	74/3,881	1.9	
Schleswig-Holstein	176/3,881	4.5		
Thuringia	61/3,881	1.6		
Living area	Rural <50,000 inhabitants	2,095/3,866	54.2	
	City 50,000 to 500,000 inhabitants	1,007/3,866	26.0	
	Large city >500,000 inhabitants	764/3,866	19.8	
Level of education in the household	Lower secondary school certificate	131/3,860	3.4	
	General secondary school certificate	967/3,860	25.1	
	Higher education entrance qualification	1,204/3,860	31.2	
	University degree	1,552/3,860	40.2	
	No answer	63,860	0.2	
Annual income	<10,000 €	298/3,591	8.3	
	10,000 to 25,000 €	887/3,591	24.7	
	25,000 to 50,000 €	1,329/3,591	37.0	
	50,000 to 75,000 €	610/3,591	17.0	
	75,000 to 100,000 €	298/3,591	8.3	
	>100,000 €	169/3,591	4.7	
Children	Yes	1,630/3,849	42.3	
	No	2,219/3,849	57.7	
Youngest child vaccinated within the first year of life	Yes	1,461/3,824	38.2	
	No	144/3,824	3.8	
	No children	2,219/3,824	58.0	
Respondent was vaccinated in the previous 10 years	Pertussis	Yes	1,055/3,864	27.3
		No	2,406/3,864	62.3
		Unknown	403/3,864	10.4
	Influenza	Yes	653/3,877	16.8
		No	3,134/3,877	80.8
		Unknown	90/3,877	2.3

€ = Euro

The factors were included in the statistical analysis but they were not selected and therefore eliminated.

## **IX. DANKSAGUNG**

Die Anfertigung dieser Doktorarbeit wäre ohne die Unterstützung einiger Menschen nicht möglich gewesen, deswegen möchte ich an dieser Stelle gerne meinen Dank aussprechen.

Zuallererst danke ich Frau Prof. Dr. Katrin Hartmann ganz herzlich für die Bereitstellung dieses spannenden Themas und ihre gute Betreuung in der gesamten Zeit. Sie hat mich mit ihrer Expertise und Erfahrung stets unterstützt und gefördert. Ihre Vorschläge und Korrekturen haben maßgeblich zum Erfolg dieser Doktorarbeit beigetragen. Zudem hat mich ihre Begeisterung für die Thematik sowie ihre Freude an gemeinsam erreichten Erfolgen immer motiviert.

Ganz besonders möchte ich mich auch bei Dr. Michèle Bergmann für die gute Betreuung und ihre unermüdlichen Korrekturen bedanken. Sie hat mir über die gesamte Zeit hinweg stets den Weg geleitet und war immer und jederzeit für mich ansprechbar. Neben ihrer fachlichen Hilfestellung danke ich ihr auch für ihre herzlichen und motivierenden Zusprüche.

Ebenso möchte ich mich bei Anna Rieger, André Klima und Sebastian Fischer für die wundervolle und erfolgreiche Zusammenarbeit bedanken. Neben der statistischen Auswertung haben sie mich geduldig mit unermüdlichen Erklärungen zu statistischen Fragen unterstützt.

Mein herzlichstes Dankeschön gilt meiner Familie, meinen Eltern und meiner Schwester, die immer an mich glauben und mir stets den Rücken stärken. Ihr Verständnis und ihr guter Zuspruch haben mich immer wieder aufgebaut und motiviert, mein Bestes zu geben. Meinen Eltern danke ich insbesondere, dass sie mir diese Chance ermöglicht haben.

Ohne ihre Unterstützung wäre Vieles nicht möglich gewesen.