

# Fokusthema „Impfempfehlungen für Hund u. Katze“

Einleitung.....	3
Prinzip der Immunprophylaxe mittels Impfungen .....	4
Aktivierung des angeborenen (unspezifischen) Immunsystems .....	5
Transport des Impfantigens in das sekundäre lymphatische Gewebe ..	5
Sekundäre Immunantwort und Gedächtniszellen.....	6
Grundimmunisierung und Wiederholungsimpfungen .....	6
Maternale Antikörper .....	7
Infektionskrankheiten beim Hund .....	9
Staupe (Canine distemper, Carrésche Krankheit).....	9
Parvovirose .....	11
Leptospirose.....	13
Hepatitis contagiosa canis (HCC) .....	15
Tollwut.....	16
Tetanus (Wundstarrkrampf) .....	17
Zwingerhusten (Kennel Cough).....	17
Babesiose (Lyme Disease) .....	18
Borreliose (Lyme Disease) .....	19
Infektionskrankheiten bei der Katze .....	20
Katzenseuche (Feline Panleukopenie).....	20
Katzenschnupfen.....	21
Feline Leukämie .....	23
Feline Infektiöse Peritonitis (FIP) .....	24
Tollwut.....	25
Chlamydiose.....	26
Impfstoffe und Impfempfehlungen.....	28
Lebendimpfstoffe.....	28
Inaktivierte Impfstoffe .....	28
Kombinationsimpfstoffe .....	29
Pflicht- und Wahlimpfstoffe.....	29
Impfempfehlungen für Hunde.....	30
Impfempfehlungen für Katzen .....	30
Wirksamkeit.....	31
Risiken und Nebenwirkungen.....	32

Literatur .....33  
Links .....36  
Häufig gestellte Fragen .....37  
Medien.....39  
Lexikon .....39

## Einleitung

Impfungen sind unverzichtbare prophylaktische Maßnahmen, deren Bedeutung angesichts der zunehmenden Mobilität der Tierhalter und ihrer Schützlinge sowie des zunehmenden Reisetourismus noch an Bedeutung gewinnen. Sie sind oft der einzig wirksame Schutz gegen Virusinfektionen. Darüber hinaus haben sie teilweise sogar eine Bedeutung zum Schutz des Menschen gegen so genannte Zoonosen. Dabei handelt es sich um vom Tier auf den Menschen übertragbare Krankheiten.

Das Prinzip von Schutzimpfungen beruht darauf, den zu schützenden Organismus mit den entsprechenden Antigenen kontrolliert mehrfach in Kontakt zu bringen. Dies induziert die Bildung von Antikörpern sowie langlebigen Gedächtniszellen.

Auf diese Weise wird der Organismus auf eine Auseinandersetzung mit dem natürlichen Erreger vorbereitet. Die Immunabwehr fällt dann bei einer tatsächlichen Infektion schneller und intensiver aus, da auf Grund des vorangegangenen Kontaktes mit dem Antigen und der bereits abgelaufenen primären Immunreaktion sofort die Sekundärreaktion ablaufen kann.

In letzter Zeit ist jedoch intensiv über die Notwendigkeit von Impfungen von Hunden und Katzen im Allgemeinen sowie über ein richtiges Impfmanagement diskutiert worden. Dabei wird von Seiten der Impfkritiker jedoch übersehen, dass die über viele Jahre verbreitete Impfpraxis in Deutschland und Europa und die damit einhergehende gute Kontrolle sowie die geringe Zahl von Erkrankungen eine solche Diskussion über die Notwendigkeit von Schutzimpfungen überhaupt erst möglich macht.

„Die Impfung ist Opfer ihres eigenen Erfolgs geworden“, erklärt Professor Dr. Marian Horzinek vom Institut für Infektionskrankheiten und Immunologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Utrecht, Mitglied der Ständigen Impfkommision und Vorsitzender des European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD) die derzeitige Situation. Da solche Diskussionen zur Verunsicherung von Tierhaltern beitragen, haben der Bundesverband praktizierender Tierärzte (BpT) und die Deutsche Gesellschaft für Kleintiermedizin aus aktuellem Anlass die „Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis“ herausgegeben. Diese basieren auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen des Fachgebietes Immunologie, Virologie und Epidemiologie. Sie entsprechen den zur Zeit in Deutschland geltenden Impfempfehlungen der ständigen Impfkommision. Sie sind mit der Maßgabe entwickelt worden, die Zahl der Impfungen zwar so klein wie möglich, aber so groß wie nötig zu halten. So wird zwischen so genannten Pflichtimpfstoffen (Core-Vakzinen) und Wahlimpfstoffen (Non-Core-Vakzinen) unterschieden. Während die Pflichtimpfungen als absolutes „Muss“ zu verstehen sind, um die Hundepopulation vor verlustreichen Epidemien zu schützen, richtet sich die Notwendigkeit der Wahlimpfungen nach dem jeweiligen Infektionsrisiko, basierend auf ihren individuellen



Haltungs- und Umweltbedingungen.

Dieses Fokusthema beantwortet in diesem Zusammenhang vor allem folgende Fragen:

- Welches sind die Core-Impfungen von Hund und Katze?
- Wann ist auch eine Non-Core-Impfung ratsam?
- Welche Impfindervalle werden empfohlen?
- Welche Bedeutung hat die Grundimmunisierung?
- Können Impfungen Epidemien verhindern?
- Können Impfungen dem Tier schaden?

## Prinzip der Immunprophylaxe mittels Impfungen

### Ziel von Schutzimpfungen

Impfungen stellen die wichtigste immunprophylaktische Maßnahme zum Schutz vor Infektionskrankheiten dar. Es gibt in der Veterinärmedizin eine Vielzahl von zugelassenen Impfstoffen gegen die unterschiedlichsten Infektionskrankheiten. Diese können viraler oder bakterieller Natur sein oder auch durch Pilze verursacht werden. Besonders wichtig und häufig der einzige Schutz sind Schutzimpfungen jedoch gegen virale Infektionskrankheiten. Diese sind nicht bzw. nur sehr schlecht zu behandeln (Moos 2006), während bakterielle oder Pilzinfektionen in der Regel erfolgreich behandelt werden können.

Je virulenter das Virus, desto gefährlicher ist die Infektion und um so wichtiger wird ein ausreichender Impfschutz. Jedoch kann auch das harmloseste Virus seinen Wirt töten, nämlich wenn das Immunsystem des Wirts beeinträchtigt ist oder das Virus mutiert (Horzinek und Truyen 2006).

Ziel von Schutzimpfungen ist es, durch die kontrollierte Gabe von Antigenen das Immunsystem zur Ausbildung einer Immunantwort gegen diese Antigene anzuregen. Auf diese Weise wird der Organismus auf eine Auseinandersetzung mit dem natürlichen Erreger vorbereitet. Auf Grund des vorangegangenen Kontaktes mit dem Antigen und der bereits abgelaufenen primären Immunreaktion fällt die Immunabwehr dann bei der natürlichen Infektion schneller und gezielter aus (Sekundärreaktion).

Dafür ist eine vollständige Grundimmunisierung die Voraussetzung für einen optimalen Schutz des Einzeltieres (BpT 2006). Für eine optimale Immunreaktion nach Impfung müssen nach Moos (2006) folgende Mechanismen induziert werden:

1. Aktivierung des angeborenen (unspezifischen) Immunsystems an der Impfstelle.



2. Transport des Impfantigens in das sekundäre lymphatische Gewebe (Lymphknoten, Milz, Peyer'sche Plaques).
3. Antigenverarbeitung und –präsentation, Aktivierung naiver B- und T-Lymphozyten, Proliferation von Effektor-B- und T-Lymphozyten und Bildung von Gedächtniszellen (spezifische bzw. adaptive Immunreaktion).

## Aktivierung des angeborenen (unspezifischen) Immunsystems

Mit der Impfung wird der Impfstoff, also das Impfantigen, in den Organismus eingebracht. Die Impfung kann auf Schleimhautoberflächen z.B. bei der intranasalen oder oralen Impfung erfolgen oder sie wird in ein Gewebe appliziert, wie dies bei der subkutanen (s.c) oder intramuskulären (i.m.) Impfung der Fall ist (Moos 2006).

Um eine gezielte Immunreaktion durch das Impfantigen hervorzurufen, muss dieses vom Organismus als Antigen erkannt werden. Es darf in keinem Fall zu schnell von unspezifischen Abwehrzellen wie Makrophagen und neutrophilen Granulozyten erkannt und abgebaut werden. Darüber hinaus ist das Erzielen einer ausreichenden immunogenen Wirkung von einer genügend großen Menge Impfantigen abhängig.



Als nächstes müssen lokale Wächterzellen wie Dendritische Zellen das Impfantigen aufnehmen und es in das sekundäre lymphatische Gewebe transportieren. Dazu gehören u.a. Lymphknoten, Milz und Peyer'sche Plaques. Im sekundär lymphatischen Gewebe erfolgt dann eine spezifische Immunantwort. Häufig sind die hochgradig gereinigten Erregerkomponenten, wie sie in Subunitvakzinen Verwendung finden, dazu nicht in der Lage. Dieses Defizit wird durch den Zusatz von Adjuvantien ausgeglichen. Mit der Wahl des Adjuvans kann sowohl die Ausbildung der humoralen als auch der zellulären Immunabwehr unterstützt werden.

## Transport des Impfantigens in das sekundäre lymphatische Gewebe

Mit der Lymphe gelangen die Antigen – beladenen Dendritischen Zellen dann ins sekundär lymphatische Gewebe, in diesem Fall in die regionalen Lymphknoten. Dort aktivieren sie durch die Präsentation des Antigens die naiven T-Lymphozyten, wodurch letztlich die Proliferation und Differenzierung zu Effektor- und Gedächtnis-T-Lymphozyten bewirkt wird (Moos 2006).

## Sekundäre Immunantwort und Gedächtniszellen

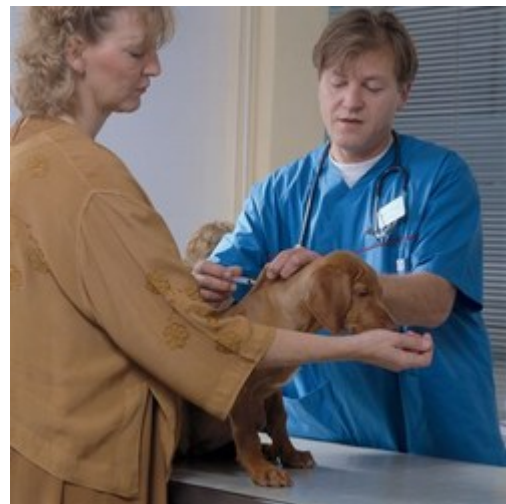
Darüber hinaus wird mit der so genannten Booster-Impfung (s.u.) die Anzahl bereits vorhandener antigenspezifischer IgG-Gedächtniszellen nochmals entscheidend erhöht. Dies ist für die Ausbildung einer belastbaren Immunität von entscheidender Bedeutung (Moos 2006).

Weiterhin führt bereits die zweite sowie jede weitere Immunisierung zu einer Selektion derjenigen B-Lymphozyten, die Antikörper mit höherer Affinität bilden (Affinitätsreifung). Dies trägt zusammen mit dem schnelleren und höheren Antikörperanstieg zu einer gesteigerten Effektivität einer Booster-Impfung und damit zum wirksamen Schutz vor Infektionen bei.

## Grundimmunisierung und Wiederholungsimpfungen

Der erste Antigenkontakt bzw. die erste Impfung führt vor allem zur Bildung von Immunglobuline (IgG) sowie nach zeitlicher Verzögerung auch zur Ausbildung erster langlebiger Gedächtniszellen. Diese können sich bei erneutem Antigenkontakt recht schnell zu leistungsfähigen Effektorzellen umwandeln. Die deutlich schnellere Sekundärantwort und der höhere IgG-Spiegel bilden zusammen eine belastbare Immunität (Moos 2006).

Die Ausbildung einer belastbaren spezifischen Immunität wird durch die so genannte Grundimmunisierung gegen eine bestimmte Infektionskrankheit bewirkt. Sie muss durch regelmäßige Auffrischimpfungen (Booster-Impfung) erhalten werden. Die Grundimmunisierung besteht je nach Infektionskrankheit aus einer zwei- bis dreimaligen Impfung im Abstand von vier und acht Wochen. Der Bundesverband der praktizierenden Tierärzte empfiehlt in den Impfempfehlungen eine weitere Impfung zur Grundimmunisierung nach einem Jahr (BpT 2006). Dabei entspricht die erste Impfung dem "Priming", die weiteren dem "Booster".



Die zweite sowie jede weitere Immunisierung führt dabei zu einer Selektion derjenigen B-Lymphozyten, die Antikörper mit höherer Affinität bilden (Affinitätsreifung). Dies trägt zusammen mit dem schnelleren und höheren Antikörperanstieg zu einer gesteigerten Effektivität einer Booster-Impfung und damit zum wirksamen Schutz vor Infektionen bei. Die erste Booster-Impfung sollte etwa 4-6 Wochen nach der Erstimpfung erfolgen.

Für einen weiter anhaltenden Schutz sind dann in regelmäßigen Intervallen Wiederholungs- oder Auffrischimpfungen erforderlich. Das notwendige Impfintervall richtet sich zum einen nach dem verwendeten Impfstoff und der jeweiligen Infektionskrankheit. Zum anderen müssen die epidemiologischen Gegebenheiten sowie die individuellen Risiken des Impfings durch Umwelt- und Haltungsbedingungen berücksichtigt werden (Suter und Hartmann 2006, VAFSTF). In der Vergangenheit wurden fast alle Impfungen routinemäßig im

Einjahresrhythmus aufgefrischt. Inzwischen stellen viele moderne Impfstoffe wie die der Firma Intervet jedoch einen für mehrere Jahre anhaltenden Impfschutz sicher (Details siehe Kapitel Impfempfehlungen).

Nach Möglichkeit sollte die Grundimmunisierung bereits im Welpenalter erfolgen. Bis auf die Tollwutimpfung können bei Hund und Katze alle Impfungen bereits in der 8. Lebenswoche erstmalig verabreicht werden. Je nachdem, ob die Grundimmunisierung aus zwei oder drei Impfungen besteht, ist sie dann entsprechend der Arzneimittelzulassung bereits nach 12 oder spätestens nach 16 Wochen abgeschlossen. Laut den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis des BpT ist die Grundimmunisierung jedoch erst mit einer weiteren Impfung im Einjahresabstand vollständig abgeschlossen.

Achtung! Vergeht nach der Grundimmunisierung ein längerer als der empfohlene Zeitraum, muss anstelle der Auffrischimpfung eine neue Grundimmunisierung erfolgen, die dann ebenfalls in den empfohlenen regelmäßigen Abständen aufgefrischt werden muss. Das notwendige Impfintervall ist zum einen vom jeweiligen Immunstatus des Tieres abhängig, richtet sich aber auch nach dem Infektionsdruck und dem Infektionsrisiko, dem das Tier ausgesetzt ist sowie den Herstellerangaben des verwendeten Impfstoffes. So ist zum Beispiel die Impfung gegen Leptospirose beim Hund in einem Endemiegebiet häufiger als einmal jährlich zu Wiederholen.

## Maternale Antikörper

Neugeborene und Welpen besitzen durch maternale Antikörper eine vorübergehende passive Immunität. Die Aufnahme der maternalen Antikörper erfolgt tierartabhängig über die Plazenta oder über die Biestmilch (Kolsotrum). Die passive Immunität dauert zwischen einigen Tagen und Wochen. Zum einen ist dies von der anfänglichen Antikörperkonzentration abhängig. Zum anderen wird die Dauer durch die spezifische Halbwertszeit der Antikörper bestimmt, die für jede Infektionskrankheit charakteristisch ist (Moos 2006, Suter und Hartmann 2006).

Auf jeden Fall nimmt der Titer der maternalen Antikörper innerhalb der ersten zwei Monate erheblich ab. In der Regel verringert er sich jedoch nicht soweit, dass eine aktive Immunisierung mit herkömmlichen Impfstoffen durchgeführt werden kann (Refraktärzeit). Die Impfantigene würden durch die maternalen Antikörper sofort neutralisiert. Daher ist eine aktive Immunisierung erst nach dieser Refraktärzeit möglich. Die Refraktärzeit dauert etwas länger als der Schutz durch maternale Antikörper gegen eine entsprechende Spontaninfektion besteht. Die durch die Impfung hervorgerufene Immunantwort führt jedoch auch anschließend nicht zu einem sofortigen Schutz, da ein schützender Antikörpertiter sowie die T-Zell-Antwort erst im Laufe einiger Wochen ausgebildet werden müssen (Moos 2006). Die Phase niedriger maternalen Antikörpertiter und der nach einer Impfung langsam ansteigende Spiegel körpereigener



Antikörper wird immunologische Lücke genannt. Während dieses Zeitraumes ist das Risiko eines Individuums für Infektionen besonders groß (Moos 2006). Diese risikoreiche, individuell stark variierende Periode ist außerdem von Erreger zu Erreger unterschiedlich.

**Merke:** Impfungen sind unverzichtbare prophylaktische Schutzmaßnahmen gegen Infektionskrankheiten, da insbesondere Virusinfektionen nur sehr schwer oder gar nicht zu behandeln sind. Ziel von Schutzimpfungen ist es, das Immunsystem auf den Kontakt und die Auseinandersetzung mit bestimmten Erregern vorzubereiten. Dadurch kann auf eine Infektion mit einer schnellen und sehr effektiven Immunabwehr reagiert werden, wodurch wird das Virus aus dem Organismus entfernt, die Erregerausscheidung verringert und klinische Symptome verhindert bzw. stark gemildert werden.

## Infektionskrankheiten beim Hund

Die bedeutendsten Infektionskrankheiten beim Hund, gegen die Schutzimpfungen zur Verfügung stehen, sind

- Staupe (Canine Distemper)
- Parvovirose
- Leptospirose
- Hepatitis Contagiosa canis (HCC)
- Tollwut
- Tetanus
- Zwingerhusten (*Bordetella bronchiseptica*)
- Babesiose
- Borreliose (Lyme Disease)



### Staupe (Canine distemper, Carrésche Krankheit)

Die Staupe (canine distemper) war vor Einführung der Impfung (um 1960) die verlustreichste Virusinfektion des Hundes (Horzinek und Truyen 2006, König, Moritz und Thiel 2007). Bei ungenügendem Impfschutz oder mangelhaftem Immunisierungsgrad der Population kann es zu Epidemien mit hoher Mortalität kommen. Das zeigt die Staupe-Epidemie in Finnland 1994 -1995. Ihr fielen Hunderte Tiere zum Opfer und sie konnte erst gestoppt werden, als etwa 70% der Welpen in dem betroffenen Areal geimpft worden waren (Horzinek und Truyen 2006).



Bei der Staupe handelt es sich um eine durch ein Paramyxovirus (RNA-Virus) hervorgerufene, hoch ansteckende Infektionskrankheit bei Hunden und anderen terrestrischen Carnivoren wie Fuchs, Wolf, Dingo, Kojote, Schakal, Frettchen, Nerz, Wiesel, Waschbär und Seehund. Hauskatzen lassen sich zwar mit dem Virus infizieren, zeigen jedoch keine Symptome. Während ein Zusammenhang mit der Multiplen Sklerose des Menschen wurde inzwischen ausgeschlossen, steht diese Abklärung mit Morbus Paget noch aus (König, Moritz und Thiel 2007).

Infizieren können sich Tiere jeden Alters oral oder aerogen über Sekrete und Exkrete infizierter Hunde (Tröpfcheninfektion), jedoch sind vorwiegend junge Hunde zwischen drei und sechs Monaten, ungeimpfte oder immunsuppressive Tiere betroffen. Die indirekte Erregerübertragung durch Hände, Kleidung, Schuhe, Futternäpfe usw. ist von

geringerer Bedeutung. Eine intrauterine Infektion der Welpen ist ebenfalls möglich.

Außer bei intrauterin infizierten Welpen, die mit dem Rückgang der maternalen Antikörper erkranken, beträgt die Inkubationszeit zwischen 3-7 Tagen. Anschließend kommt es je nach Virulenz des Erregers und der Immunantwort dann zu einem akuten, subakuten oder chronischen Verlauf. Je nach den dominierenden Symptomen spricht man von katarrhalischer, gastrointestinaler, kutaner oder nervöser Staupe. Eine Sonderform stellt die selten auftretende Hartballenkrankheit (hard pad disease) dar. Diese ist durch eine übermäßige Verhornung der Haut der Ballen und des Nasenspiegels gekennzeichnet (König, Moritz und Thiel 2007). Die Prognose ist hier ebenso wie bei der nervösen Staupe ungünstig. Allerdings müssen auch die anderen Formen als zweifelhaft beurteilt werden, da keine spezifische Behandlung möglich ist.

Nach einer ersten Virämie, die durch einen Anstieg der Körpertemperatur für 1-2 Tage auf 40° C sowie Appetitlosigkeit, Erbrechen, Durchfall serösen Augen- und Nasenausfluss gekennzeichnet ist, kommt es nach dem Absinken der Körpertemperatur in den Normalbereich zur Organmanifestation. Der weitere Verlauf der Erkrankung, die Organbesiedlung und eventuelle Sekundärinfektionen hängen in erster Linie vom Immunstatus des Tieres ab (Suter und Hartmann 2006). Baut sich eine gute humorale und zelluläre Immunantwort auf, wird das Virus nach etwa 14 Tagen eliminiert, ohne klinische Symptome hervorgerufen zu haben (subklinischer Verlauf). Nur in seltenen Fällen entwickelt sich aus solch einer stummen Infektion später neurologische Symptome oder die so genannte „Hartballenkrankheit“ (Suter und Hartmann 2006). Das Virus vermag außerdem im Nervengewebe, Haut und Augen zu fortzubestehen und vermutlich noch Jahre später Symptome hervorzurufen.

Die Symptome variieren je nach dem, welche Organe betroffen sind und nach Vorkommen und Art der bakteriellen Sekundärerreger. Diese werden ebenso wie andere Erkrankungen durch die durch das Staupevirus bedingte Immunsuppression (Immundefizit) begünstigt.

Bei schlechtem Immunstatus entwickelt der Hund respiratorische (eitriger Augen- und Nasenausfluss, Husten, Niesen, Bronchitis, Bronchopneumonie und Durchfall) oder intestinale Störungen (Durchfall, Erbrechen, Dehydratation) unterschiedlicher Ausprägung. Häufig folgen darauf ZNS-Störungen (nervöse Staupe) mit tonisch-klonischen Krämpfen, Bewusstseinstörungen, gesteigerte Aggressivität und rhythmische Muskelkrämpfe sowie Paresen und Nervenlähmungen.

Bei der Hautform treten infolge Sekundärinfektionen an den Innenflächen der Schenkel und auf der Ohrinnenfläche Bläschen und Pusteln zusammen mit einer starken Hautrötung auf. Infizieren sich juvenile Tiere während des Zahnens, kommt es zu Zahnschmelzdefekten („Staupegebiss“).

Am schwersten und oft tödlich verläuft die Staupe bei ungeimpften bzw. ungenügend geimpften und/oder gestressten Junghunden (Suter und Hartmann 2006). In den letzten Jahren sind auch in Deutschland wieder vermehrt Staupefälle aufgetreten. Als Ursachen werden eine gewisse Impfmüdigkeit der Besitzer als auch ein zunehmender Import von Hunden ohne ausreichenden Impfschutz vermutet (Suter und Hartmann 2006).

Die Tiere werden am besten durch eine Impfung geschützt. Diese sollte am besten in der

achten Lebenswoche mit einem Kombinationsimpfstoff gegen Staupe, Hepatitis, Parvovirose, gegebenenfalls Parainfluenza und Leptospirose erfolgen. In der zwölften Lebenswoche sollte diese Kombination dann noch durch die Tollwutimpfung ergänzt werden. Laut Empfehlungen der Ständigen Impfkommission umfasst die Grundimmunisierung weitere Impfungen in der 15./16. Lebenswoche und dann noch mal ein Jahr später. Anschließend wird die Impfung gegen Staupe, Hepatitis und Parvovirose alle drei Jahre aufgefrischt, die anderen Komponenten müssen halbjährlich bzw. jährlich aufgefrischt werden. Die Firma Intervet bietet dafür entsprechende Kombinationsimpfstoffe an.

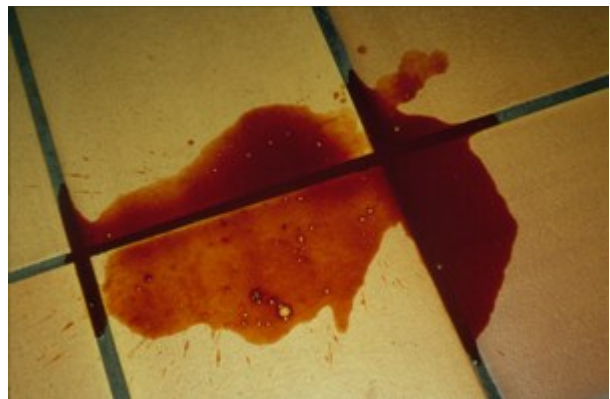
In besonders gefährdeten Beständen kann die Grundimmunisierung des Welpen gegen Staupe und Parvovirose bereits mit vier Wochen beginnen. Dazu steht von der Firma Intervet ein Kombinations-Lebendimpfstoff gegen Staupe und Parvovirose zur Verfügung.

**Merke: Die Staupe (canine distemper) ist eine hoch ansteckende Viruserkrankung der Fleischfresser.** Vor Einführung der Impfung um 1960 war Staupe die verlustreichste Virusinfektion des Hundes. Bei ungenügendem Impfschutz oder mangelhaftem Immunisierungsgrad der Population kann es auch heute noch zu Epidemien mit hoher Todesfolge kommen, wie die Staupe-Epidemie in Finnland 1994 –1995 verdeutlicht. Ihr fielen Hunderte Tiere zum Opfer und sie konnte erst gestoppt werden, als etwa 70% der Welpen in dem betroffenen Areal geimpft worden waren.

**Hunde jeden Alters können erkranken, jedoch sind vor allem junge Hunde zwischen drei und sechs Monaten, ungeimpfte oder immunsuppressive Tiere betroffen.** Die Infektion erfolgt oral oder aerogen über Sekrete und Exkrete infizierter Hunde (Tröpfcheninfektion), oder seltener auch durch indirekte Erregerübertragung über Hände, Kleidung, Schuhe, Futternäpfe usw. Das Virus kann noch Jahre nach der Infektion klinische Symptome hervorrufen. **Die Impfung gegen Staupe gehört daher zu den so genannten Pflichtimpfungen, die jeder Hund erhalten sollte.** Am besten wird mit der Grundimmunisierung bereits im Alter von 8 Wochen mit einem Kombinationsimpfstoff gegen Staupe, Hepatitis, Parvovirose, gegebenenfalls Parainfluenza und Leptospirose begonnen. Ab einem Lebensalter von 12 Wochen sollte diese Kombination dann noch durch die Tollwutimpfung ergänzt werden. Laut Empfehlungen der Ständigen Impfkommission umfasst die Grundimmunisierung weitere Impfungen in der 15./16. Lebenswoche und dann noch mal ein Jahr später. Der Impfschutz gegen Staupe muss dann alle 3 Jahre aufgefrischt werden (siehe Impfempfehlungen).

## Parvovirose

Die Parvovirose ist eine hochansteckende, weltweit verbreitete Viruserkrankung, die insbesondere für ungeimpfte Hunde eine große, mitunter tödliche Gefahr darstellt. Sie wird durch das canine Parvovirus (CPV) hervorgerufen. Dabei handelt es sich um ein sehr widerstandsfähiges behülltes DNA-Virus, das Monate, u.U. sogar in der Umwelt überleben kann. Die erste dramatische Epidemie, im Laufe derer



Tausende Hunde verendeten, war in den 70er Jahren, noch bevor Schutzimpfungen gegen diese Virusinfektion zur Verfügung standen. 1978 wurde erstmals das Virus CPV-2 in den USA isoliert (König, Moritz und Thiel 2007). Schon bald nach dem ersten Auftreten des ursprünglichen CPV-2 kam es zur Bildung der neuen Varianten 2a und 2b, die CPV-2 weltweit ersetzten. Sie unterscheiden sich durch Aminosäureveränderungen im VP-2 Protein. Im Jahr 2000 wurde zunächst in Italien ein neuer Typ isoliert, der in der italienischen Hundepopulation inzwischen das CPV-2b ersetzt. Diese Mutante wird als neue antigene Mutante 2c bezeichnet. CPV-2c tritt mittlerweile in vielen Ländern wie Spanien, Deutschland und Großbritannien auf - was gerade auch für das Reise mit Hunden von Bedeutung ist. Ihre weltweite Verbreitung setzt sich auch in Südamerika fort, wo sie erstmals in diesem Jahr als Erreger schwerer blutiger Magen-Darm-Entzündungen beschrieben wurde.

Obwohl derzeit keine Epidemien mehr beobachtet werden, treten Parvovirusinfektionen jedoch nach wie vor recht häufig bei ungeimpften Hunden auf, die nicht selten tödlich für die Tiere enden. Ebenfalls besonders gefährdet sind Welpen, deren maternale Antikörper gerade unterhalb der schützenden Grenze gefallen sind und deren körpereigene Antikörperproduktion erst im Aufbau begriffen ist. Diese Tieren sterben häufig noch vor Erreichen ihres dritten Lebensmonats an den Folgen einer Entzündung des Herzmuskels (König, Moritz und Thiel 2007). Die Tiere können noch Jahre später an Herzversagen sterben (Suter Hartmann 2006). Ein wirksamer Impfschutz wird bei diesen Welpen jedoch durch die noch vorhandenen, restlichen maternalen Antikörper verhindert, da sie das im Impfstoff enthaltene Antigen als „fremd“ erkennen und zerstören. Kommen Welpen jedoch ohne einen ausreichenden maternalen Schutz auf die Welt, so ist die Gefahr einer generalisierten Erkrankung und Tod nach 2-12 Tagen besonders groß. Generell können sich aber alle Hunde ab einem Alter von vier Wochen infizieren, hauptsächlich erkranken jedoch Tiere, die jünger sind als ein Jahr.

Die Ansteckung erfolgt vorwiegend durch die Aufnahme von infiziertem Kot über verunreinigtes Futter, Belegen von Fell und Händen, Teppichen oder Kleider. Andere Sekrete oder Exkrete spielen hier nur eine geringe Rolle. Eine direkte Übertragung des Virus von Hund zu Hund ist selten.

Das CPV benötigt zu seiner Vermehrung Zellen mit einer hohen Teilungsrate wie z.B. Zellen der Darmkrypten und des hämatopoetischen und lymphopoetischen Systems. Die Besiedlung dieser Zellen führt bereits wenige Tage nach der Infektion zu entsprechenden Symptomen (Suter und Hartmann 2006). Der Schweregrad der Infektion mit dem Parvovirus variiert stark und der Verlauf hängt zum einen von der Infektionsdosis, zum anderen vom Alter und vom Immunstatus der Tiere ab (Suter und Hartmann 2006, König, Moritz und Thiel 2007). Während ältere Hunde seltener erkranken, sind ungeimpfte oder ungenügend geimpfte Junghunde bis zu einem Alter von sechs Monaten stark gefährdet. Bei Dobermannpinscher, Rottweiler und Deutschem Schäferhund wird von einer zusätzlichen Rassprädisposition ausgegangen (Suter und Hartmann 2006).

Nach einer Inkubationszeit von 4-7 Tagen kommt es in der Regel zu einem akuten Verlauf mit plötzlichem, starkem und anhaltendem Erbrechen. Kurz darauf setzt wässriger oft blutiger Durchfall ein (König, Moritz und Thiel 2007). Die Tiere können bis zu 41,5°C Fieber haben oder leiden an Untertemperatur. Auf Grund von Durchfall und Erbrechen sind die Tiere schnell dehydriert. Zu Todesfällen kommt es vor allem bei Junghunden in Folge von Endotoxinschock bzw. einer Blutvergiftung (König, Moritz und Thiel 2007). Die Infektion des Knochenmarks führt zu einem ausgeprägten Mangel an weißen Blutkörperchen

(Leukopenie), wobei die Lymphozyten besonders betroffen sind. Die daraus resultierende Immunsuppression begünstigt Sekundärinfektionen mit Bakterien oder dem Caninen Coronavirus (König, Moritz und Thiel 2007).

Trotz einer umgehenden symptomatischen Behandlung bleibt die Prognose einer klinisch manifesten Parvovirose mäßig bis zweifelhaft. Überleben die Tiere den fünften Krankheitstag, bessert sich die Prognose. Auf Grund einer Schädigung des Herzmuskels durch das Virus, kann es zu Herzmuskelentzündungen kommen.

Der wirksamste Schutz ist eine gegen alle Varianten (CPV 2a, 2b und 2c) des Virus schützende Impfung im Welpenalter. Solch ein Schutz wird z.B. durch den Intervet Parvo Impfstamm, der in allen Parvo haltigen Impfstoffen in sehr hoher Antigenkonzentration enthalten ist, bewirkt. Die Impfstoffe können bereits ab einem Alter von 4 Wochen eingesetzt werden. Wichtig für die Ausbildung einer wirksamen Immunität ist eine korrekt erfolgte Grundimmunisierung (siehe Staupe).

Anschließend ist eine Auffrischimpfung lediglich alle drei Jahre erforderlich. In Zuchten, in denen Probleme mit dem Parvovirus aufgetreten sind, sollte auf eine gute Immunisierung der Hündinnen vor der Trächtigkeit geachtet werden (Truyen 2006). In diesem Zusammenhang spielt aber auch ein Höchstmaß an Hygiene eine bedeutende Rolle, um zu vermeiden, dass die Welpen mit großen Virusmengen in Kontakt kommen.

**Merke: Die Parvovirose ist eine hochansteckende, weltweit verbreitete Viruserkrankung, die insbesondere für ungeimpfte Hunde eine große, mitunter tödliche Gefahr darstellt.** Weltweit kommen verschiedene Varianten des Caninen Parvovirus vor (CPV 2a, 2b und 2c). Die Ansteckung erfolgt vorwiegend durch die Aufnahme von infiziertem Kot über verunreinigtes Futter, Belecken von Fell und Händen, Teppichen oder Kleider. **Es können sich alle Hunde ab einem Alter von vier Wochen infizieren, hauptsächlich erkranken jedoch Tiere, die jünger sind als sechs Monate bzw. ein Jahr.** Der wirksamste Schutz ist eine gegen alle Varianten (CPV 2a, 2b und 2c) des Virus schützende Impfung im Welpenalter. Solch ein Schutz wird z.B. durch den Intervet Parvo Impfstamm, der in allen Parvo-haltigen Impfstoffen in sehr hoher Antigenkonzentration enthalten ist, bewirkt. Die Impfstoffe können bereits ab einem Alter von 4 Wochen eingesetzt werden. Wichtig für die Ausbildung einer wirksamen Immunität ist eine korrekt erfolgte Grundimmunisierung (siehe Staupe). Anschließend ist eine Auffrischimpfung lediglich alle drei Jahre erforderlich.

## Leptospirose

Die Leptospirose (Stuttgarter Hundeseuche, Weil-Krankheit) ist eine bakterielle Erkrankung mit weltweiter Bedeutung (Suter und Hartmann 2006). Sie wird durch eine Infektion mit verschiedenen Serovaren des Bakteriums *Leptospira interrogans* verursacht (André-Fontaine 2006).

Leptospiren sind bewegliche, fadenförmige, schraubenartig gewundene Bakterien mit hakenförmigen Enden, die sich auch in der Umwelt aktiv fortbewegen und verbreiten können. Leptospiren persistieren vor allem in Wildtieren, die ihnen als Erregerreservoir dienen. In diesem Zusammenhang kommt der Ratte eine besondere Bedeutung zu. Die Bakterien

werden mit dem Urin infizierter Hunde ausgeschieden. Die Ansteckung erfolgt entweder durch direkten Kontakt mit infektiösem Urin, bei der Paarung, diaplazentär, durch Bisse oder Hautläsionen oder indirekt über eine kontaminierte Umwelt (Wasser, Futter, Erde, Schlafstelle usw.) (Suter und Hartmann 2006).

Nach der Infektion über den Nasen-Rachen-Raum oder die Haut, gelangen die Bakterien in die Blutbahn und mit dem Blut in Leber, Nieren, Milz, ZNS, Augen und Geschlechtsorgane. Dort vermehren sie sich rasch, wobei es zu mehr oder weniger schweren Organschäden kommen kann (André-Fontaine 2006, Suter und Hartmann 2006). Die Symptome bei einer Infektion mit *Leptospira icterohaemorrhagiae* beim Hund können mild und unspezifisch sein wie Lethargie und Depressionen. Es können aber auch abdominale Schmerzen mit schweren Leberschäden und Ikterus auftreten. Der Schweregrad der Symptome ist in erster Linie vom Alter des Patienten und von der Fähigkeit des Individuums zur Produktion spezifischer Antikörper abhängig. Vor allem für ungeimpfte Tiere kann eine Infektion tödlich verlaufen.

Viele Leptospiren-Infektionen verlaufen jedoch auch ohne klinische Symptome. Unerkannt infizierte Tiere können, ebenso wie gesundete Tiere, weiterhin Erregerausscheider sein und stellen somit für andere Hunde und den Mensch eine Infektionsquelle dar.

Wurden beim Hund in der Vergangenheit vor allem die Serovare *icterohaemorrhagiae* und *canicola* nachgewiesen, sind es heute vor allem die Serovare *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa*, *pomona*, *bratislava* (Horzinek und Truyen 2006), *saxkoebing*, *sejroe* und *australis*. Bei der Leptospirose handelt es sich um eine Zoonose, das heißt, die Krankheit kann vom Tier auf den Menschen übertragen werden.

Nach den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis gehört die Impfung gegen die Leptospirose zu den Pflichtimpfungen. Sie ist nach der Grundimmunisierung jährlich aufzufrischen, in Endemiegebieten ist sogar eine halbjährliche Auffrischung des Impfschutzes ratsam.

**Merke: Die Leptospirose, die auch unter den Namen Stuttgarter Hundeseuche und Weil-Krankheit bekannt ist, ist eine bakterielle Erkrankung mit weltweiter Bedeutung.** Sie wird durch eine Infektion mit dem Bakterium *Leptospira interrogans* verursacht, wodurch es zu mitunter schweren Organschäden, insbesondere der Leber, kommen kann. Leptospiren persistieren vor allem in Wildtieren, wobei der Ratte eine besondere Bedeutung als Infektionsquelle für den Hund zukommt. Die Bakterien werden mit dem Urin infizierter Tiere ausgeschieden, so auch von der Ratte, die die größte Bedeutung als Infektionsquelle besitzt. Die Ansteckung erfolgt entweder durch direkten Kontakt mit infektiösem Urin, bei der Paarung, diaplazentär, durch Bisse oder Hautläsionen oder auch indirekt über eine kontaminierte Umwelt (Wasser, Futter, Erde, Schlafstelle usw.). Vor allem für ungeimpfte Tiere kann eine Infektion tödlich verlaufen. Aber auch Menschen können sich über den Kontakt mit infektiösem Hundeurin infizieren. Daher ist eine Impfung gegen Leptospirose unbedingt angeraten. Sie gehört nach den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis zu den Pflichtimpfungen. Sie ist nach der Grundimmunisierung (siehe Staupe) jährlich aufzufrischen, in Endemiegebieten ist sogar eine halbjährliche Auffrischung des Impfschutzes ratsam.

## Hepatitis contagiosa canis (HCC)

Bei der Hepatitis contagiosa canis handelt es sich um eine generalisierte Virusinfektion mit dem caninen Adenovirus -1 (CAV-1). Das Virus kommt weltweit vor, ist gegenüber der Umwelt resistent und überlebt einige Wochen bei Zimmertemperatur. CAV -1 ist antigenetisch verwandt mit dem CAV -2, einem Erreger aus dem Zwingerhustenkomplex (Truyen 2006).



Zwar tritt die HCC heutzutage in ihrer klassischen Form nur noch relativ selten auf (Suter und Hartmann 2006, König, Moritz und Thiel 2007). Es wird aber eine Beteiligung an der recht häufig zu beobachtenden chronischen Hepatitis des Hundes angenommen. Hierbei kommt es nach einer klinisch inapparenten Infektion zuerst zu immunvermittelten pathologischen Leberveränderungen (Leberfibrose bzw. Leberzirrhose) mit sich anschließender chronischer Hepatitis.

Die Infektion erfolgt über den Nasen-Rachen-Raum (oronasal) und zwar vor allem durch die Aufnahme von Urin oder urinhaltigem Futter bzw. Wasser. Anschließend vermehrt sich das Virus in den Tonsillen und anschließend in den regionalen Lymphknoten und Peyersche Platten (König, Moritz und Thiel 2007). Die sich daran anschließende Virämie geht meist mit Fieber einher und führt zur Besiedelung der Gefäßendothelien sowie vieler Organe (Leber, Nieren und Augen). Durch die dort stattfindende Virusvermehrung kommt es zu Zellschäden mit – je nach Krankheitsverlauf- mehr oder weniger ausgeprägten, entsprechenden klinischen Symptomen. Die Inkubationszeit beträgt vier bis sieben Tage. Die Bildung und die Ablagerung von Immunkomplexen kann zu Entzündungen in Augen (hepatic blue eye) und Nieren führen (Suter und Hartmann 2006, König, Moritz und Thiel 2007). Eine besonders große Affinität besitzt das Virus zu den Kupffer-Sternzellen der Leber und den Gefäßendothelien.

Im Vordergrund akuter Erkrankungen stehen die Symptome einer akuten Leberentzündung (Fieber, Apathie, Erbrechen, Durchfall, Durst, verweigerte Nahrungsaufnahme, Leibschmerzen und Gelbsucht), hervorgerufen durch die Virusvermehrung in den Leberzellen. Außerdem kann es durch die Zerstörung der Gefäßendothelien zu Blutungen und Ödemen kommen. Ein akuter und perakuter Verlauf enden für den Hund häufig tödlich. Dies gilt vor allem für junge, ungeimpfte Hunde. Je akuter der Verlauf, desto ungünstiger die Prognose.

Die Virusausscheidung erfolgt mit Beginn der Organbesiedelung über alle Se- und Exkrete. Im weiteren Verlauf wird der Erreger dann vorwiegend über den Harn ausgeschieden. Dies betrifft auch Tiere, bei denen die Infektion ohne klinische Symptome abläuft.

Es ist möglich, Hunde durch eine Impfung vor einer Infektion zu schützen. Dies ist nicht nur sinnvoll, um eine Erkrankung des Tieres zu verhindern, sondern auch um eine weitere Erregerverbreitung zu vermeiden. Infizierte Tiere scheiden den Erreger nämlich über einen

langen Zeitraum mit dem Urin aus.

Als Impfstoff eignen sich vor allem attenuierte heterologe (CAV –2) Vakzinen. Es sind derzeit ausschließlich Kombinationsimpfstoffe (z. B. Staupe/Parvo) zugelassen, so auch von der Firma Intervet.

**Merke:Hepatitis contagiosa canis (HCC) ist eine generalisierte Virusinfektion, die in ihrer klassische Form heutzutage zwar nur noch selten auftritt, jedoch ist das Virus häufig an der Ausbildung einer chronischen Leberentzündung beim Hunde beteiligt.** Durch die Bildung und die Ablagerung von Immunkomplexen kann es außerdem zu Entzündungen in den Augen (hepatic blue eye) und Nieren kommen. Aber auch ein akuter bis perakuter Verlauf sind möglich, der vor allem für junge, ungeimpfte Hunde tödlich endet. Es ist möglich, Hunde durch eine Impfung vor einer Infektion zu schützen (siehe Impfempfehlungen).

## Tollwut

Bei der Tollwut handelt es sich um eine Virusinfektion mit dem Lyssa-Virus. Dabei handelt es um ein einsträngiges, behülltes RNA-Virus aus der Familie der Rhabdoviren. Dies ist ein auf Nervenzellen spezialisiertes Virus, das vor allem direkt durch Biss mit Kontakt zu infiziertem Speichel übertragen wird. Es gibt jedoch auch Fallberichte über aerogene Übertragungen bei Menschen, Hunden oder Füchsen nach Aufenthalt in von infizierten Fledermäusen bewohnten Höhlen.

Auch orale Infektionen sind möglich, kommen aber selten vor (Suter und Hartmann 2006). Nahezu alle warmblütigen Spezies sind empfänglich, so auch alle Haus- und Nutztiere sowie der Mensch. In Europa ist der Hauptüberträger und der wichtigste Reservoirwirt der Rotfuchs (König, Moritz und Thiel 2007). Für Europäer sind Hundebisse die häufigste Infektionsquelle (König, Moritz und Thiel 2007). Auf Grund der Bedeutung der Tollwut als Anthroozoonose werden in Deutschland und anderen Ländern Europas bereits seit vielen Jahren Tollwutimpfköder mit ausgelegt, um einen Rückgang der Wild-Tollwut zu erreichen. Heute gelten die meisten Bundesländer als Tollwut-frei. Nur in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Hessen sind in den letzten Jahren vereinzelte Fälle bei Füchsen aufgetreten.

Beim Menschen treten jährlich etwa 40.000 bis 70.000 Tollwutfälle auf, davon 2/3 in Indien (Edigkauer 2006).

Das Virus vermehrt sich zunächst an der Eintrittsstelle und tritt nach einer unterschiedlich langen Zeit (Tage- Monate) in die neuromuskulären Endplatten über. Von dort breitet sich das Virus entlang der Axone in Richtung ZNS und von dort in die Speicheldrüsen aus. Die natürliche Inkubationszeit beträgt 2-24 Wochen (Suter und Hartmann 2006). Bei Bissverletzungen in der Nähe des Kopfes kann sich die Inkubationszeit durchaus auf nur 10-14 Tage verkürzen (König, Moritz und Thiel 2007). Der sich anschließende klassische Tollwutverlauf geht beim Hund mit unterschiedlich stark ausgeprägten Verhaltensänderungen und weiteren neurologischen Symptomen einher. Weiterhin charakteristisch ist starkes Speicheln, das auf Schluckstörungen zurückzuführen ist (Suter und Hartmann 2006). Mit dem Einsetzen der klinischen Symptome ist der Verlauf stets tödlich.

Nach dem Tierseuchengesetz ist die Tollwut anzeigepflichtig, weshalb ein Tollwutverdacht unverzüglich der zuständigen Behörde gemeldet werden muss. Postinfektionelle Impfungen sind ebenso wie jegliche therapeutische Maßnahmen verboten. Zwar besteht in Deutschland für Hund und Katze keine Impfpflicht, sollte aber schon zu Gunsten des eigenen Schutzes erwogen werden. Außerdem werden ungeimpfte Tiere, die Kontakt zu einem tollwütigen Tier hatten, ausnahmslos getötet (Tollwutverordnung). Darüber hinaus ist eine Tollwutimpfung notwendig, um das Tier mit auf Reisen nehmen zu können. Als Impfstoff stehen inaktivierte Mono- und Kombinationsimpfstoffe zur Verfügung. Das notwendige Impfintervall ist nach der Grundimmunisierung vom verwendeten Impfstoff abhängig (Herstellerhinweis). Die Impfung mit der Kombinationsvakzine der Firma Intervet muss alle drei Jahre aufgefrischt werden.

**Merke: Die Tollwut ist eine stets tödlich endende, anzeigepflichtige Infektionskrankheit für Mensch und Tier.** Daher sollten Hunde schon aus Gründen der eigenen Sicherheit unbedingt regelmäßig gegen Tollwut geimpft werden. Mit dem Impfstoff von Intervet ist eine Auffrischimpfung nur alle 3 Jahre notwendig!

## Tetanus (Wundstarrkrampf)

Tetanus ist eine akute, teils subakute schwere und anzeigepflichtige Infektionskrankheit, die durch das von *Clostridium (Cl.) tetani* gebildete Exotoxin Tetanospasmin hervorgerufen wird. *Cl. tetani* gelangt meist als Spore über mit Fäzes, Stallmist oder Erde verunreinigte Wunden mit anaeroben Milieu in den Körper.

Die Sporen von *Cl. tetani* bleiben in der Umwelt über Jahre infektiös. Die Keimvermehrung erfolgt lokal, dabei werden Exotoxine abgegeben. Das Tetanospasmin bindet sich dann an die Nervenzellen und wandert in die graue Rückenmarkssubstanz ein. Dort verhindert es die Weiterleitung von Reizen. Es kommt zu peripheren tonischen Muskelspasmen durch eine Lähmung der Streckmuskeln. Die Tiere zeigen anfänglich eine Steifheit in der Hinterhand und einen gestelzten und unsicheren Gang. Im Stehen ist die Sägebock-Stellung typisch. Die Tiere verschlucken sich häufig oder würgen ihr Futter wieder hervor. Hierbei besteht die Gefahr des Erstickens. Durch die Bindung des Tetanospasmins an Ganglien im Gehirn kommt es zu Spasmen der Gesichtsmuskulatur mit Stirnfaltenbildung. Dadurch bekommen die Tiere häufig einen verschlagenen Gesichtsausdruck (Suter und Hartmann 2006).

Die Krankheit kommt bei Hunden jedoch in der Regel selten vor. Eine Impfung wird daher nicht empfohlen. Es gibt jedoch einen zugelassenen Toxoid-Impfstoff.

## Zwingerhusten (Kennel Cough)

Der Zwingerhusten ist eine klinisch definierte, hoch ansteckende multifaktorielle Erkrankung der oberen Atemwege. Ätiologisch können verschiedene Erreger und Erregerkombinationen beteiligt sein. Meist sind jedoch primär Viren wie canines Parainfluenzavirus (CPIV), canines Adenovirus-2 (CAV-2), canines Herpesvirus (CHV) und/oder canines Reovirus und sekundär Bakterien beteiligt. Jedoch wird *Bordetella (B.) bronchiseptica* inzwischen auch eine primäre ätiologische Rolle zuerkannt (Suter und Hartmann 2006, König, Moritz und Thiel 2007). Häufig liegen jedoch Mischinfektionen vor. Die Viren schädigen dabei primär das Epithel des

Atmungstraktes und bereiten dadurch den Weg für bakterielle Sekundärinfektionen. *B. bronchiseptica* ist ein aerobes, bewegliches, gramnegatives Kokkenbakterium, das sich mit Hilfe von Fimbrien an die Wirtszelle anheftet. Es hat eine hohe Affinität zu Zilien-tragenden Schleimhautzellen des Atmungstraktes und wird durch eine Tröpfcheninfektion übertragen.

In der Ätiologie der Erkrankung spielen neben den Erregern vor allem die Haltungsform (Zwinger, Gruppenhaltung, Überbesetzung) und die Haltungsbedingungen (Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, mangelhafte Hygiene) eine große Rolle. So sind Hunde in Hundekolonien wie in Tierheimen, Zwingern, Tierpensionen oder Tiere, die viele Kontakte zu anderen Hunden haben (Hundeschulen, „Gassigeh-Service“, Welpengruppen) weitaus stärker gefährdet, als Tiere in Einzelhaltung (Suter und Hartmann 2006, König, Moritz und Thiel 2007). Aber auch individueller Stress (lange Transporte, Besitzerwechsel, starker Wurmbefall) schwächt das Immunsystem der Tiere und begünstigt so eine Infektion. Nach einer Inkubationszeit von 2-30 Tagen, je nach beteiligten Erregern, tritt ein akuter, intermittierender, trockener Husten auf, der besonders bei Anstrengung und Aufregung einsetzt. Das Allgemeinbefinden ist jedoch in der Regel ungestört. *B. bronchiseptica* verursacht dagegen einen mehr feuchten Husten, begleitet von Niesen und mukopurulentem Augenausfluss. Meist legt sich der Husten binnen 14 Tagen. Als Komplikation treten gelegentlich Bronchopneumonien auf (Suter und Hartmann 2006).

Hunde, die auf Grund ihrer Haltungs- und Nutzungsbedingungen (s. o.) vermehrt gefährdet sind, sollten vorsorglich gegen den Zwingerhustenkomplex geimpft werden. Es stehen dafür eine ganze Reihe von Impfstoffen zur Verfügung. Dabei sollte den Impfstoffen, die Komponenten beider Haupterreger (*Bordetella bronchiseptica* und Canines Parainfluenzavirus 2) enthalten und zur lokalen Anwendung vorgesehen sind, der Vorzug gegeben werden. Sie erscheinen immunologisch besonders sinnvoll (Truyen 2006). Durch die lokale Applikation, z.B. in die Nase, wie dies bei dem Impfstoff der Firma Intervet der Fall ist, wird eine schnelle und lokale Immunantwort induziert. Die Anwendung wird durch maternale Antikörper nicht gestört. Die Immunität gegen *B. bronchiseptica* beginnt hier bereits nach nur 72 Stunden. Daher ist eine Impfung auch mindestens 72 Stunden vor einer zu erwartenden, erhöhten Infektionsgefahr erforderlich.

**Merke: Der Zwingerhusten ist eine hoch ansteckende multifaktorielle Erkrankung der oberen Atemwege, die in der Regel durch eine Mischinfektion verschiedener Erreger verursacht wird.** Am wichtigsten bei der Entstehung dieses Krankheitsbildes sind das canine Parainfluenzavirus (CPIV), das canine Adenovirus-2 (CAV-2), das canine Herpesvirus (CHV) und/oder canines Reovirus sowie *Bordetella bronchiseptica*. In der Ätiologie der Erkrankung spielen neben den Erregern vor allem die Haltungsform (Zwinger, Gruppenhaltung, Überbesetzung) und die Haltungsbedingungen (Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit, mangelhafte Hygiene) eine große Rolle. So sind Hunde in Hundekolonien wie in Tierheimen, Zwingern, Tierpensionen oder Tiere, die viele Kontakte zu anderen Hunden haben (Hundeschulen, „Gassigeh-Service“, Welpengruppen) weitaus stärker gefährdet, als Tiere in Einzelhaltung. Hunde, die auf Grund ihrer Haltungs- und Nutzungsbedingungen (s. o.) vermehrt gefährdet sind, sollten daher unbedingt vorsorglich gegen den Zwingerhustenkomplex geimpft werden. Der Impfstoffe sollte Komponenten beider Haupterreger (*Bordetella bronchiseptica* und Canines Parainfluenzavirus 2) enthalten und zur lokalen Anwendung vorgesehen sein. Durch die lokale Applikation, z.B. in die Nase, wie dies bei dem Impfstoff der Firma Intervet der Fall ist, wird eine schnelle und lokale Immunantwort induziert.

## Babesiose (Lyme Disease)

Babesien sind intrazellulär in den roten Blutkörperchen lebende Parasiten (Protozoa), die durch Zeckenbisse auf ihre Wirte übertragen werden (Bauer 2007). In Europa spielt als Überträger vor allem die Auwaldzecke (*Dermacentor reticulatus*) eine Rolle. Sie breitet sich zunehmend weiter in Deutschland und Europa aus. Dies ist nicht zuletzt eine Folge des zunehmenden Reisetourismus, des Klimawandels und einer Strukturänderung in der Landwirtschaft (zunehmende Brachflächen) (Schein 2007).

Für Hunde sind vor allem *Babesia canis canis*, *B. canis vogeli* und *B. canis rossi* (große Babesienart) sowie *Babesia gibsoni* (kleine Babesienart) von Bedeutung. Prinzipiell sind Hunde jeden Alters empfänglich. Während die Infektion bei Hunde in Endemiegebieten in der Regel nur latent oder subklinisch verläuft, kommt es bei nicht-immunen Hunden (Reisetourismus) zu schweren Erkrankungen, die bei fehlender Behandlung letal verlaufen (Bauer 2007). Die Inkubationszeit beträgt 10 Tage bis zu 3 Wochen. Währenddessen erfolgt die Besiedelung der roten Blutkörperchen (Erythrozyten). Dort vermehren sich die Babesien auch. Dadurch kommt es zu einer direkten Zerstörung der befallenen roten Blutkörperchen, begleitet von einer intra- und extravasalen Hämolyse (Bauer 2007). Die Erkrankung ähnelt der Malaria des Menschen und wird daher im Volksmund auch als Hundemalaria bezeichnet. Im Gegensatz zum Menschen ist für den Hund jedoch eine Vakzine von der Firma Intervet Deutschland GmbH mit EU-Zulassung erhältlich. Diese wird derzeit lediglich in Frankreich und der Schweiz verkauft. Zwar wird der Hund dadurch nicht vor einer Infektion geschützt, doch werden durch die Impfung die Schwere der klinischen Symptome einer akuten Babesiose (*B. canis*) sowie damit verbundene Anämien vermindert. Zusätzlich sollten die Hunde durch einen wirksamen Zeckenschutz vor einer Infektion geschützt werden. Hierzu eignet sich z.B. das Scalibor®-Protectorband, das sich sowohl durch seine Verträglichkeit als auch durch seine lange Wirksamkeit auszeichnet.

## Borreliose (Lyme Disease)

Borreliose ist eine bakterielle Erkrankung bei Mensch und Tier, verursacht durch verschiedene Spezies von *Borrelia burgdorferi sensu lato*. In Europa kommen vor allem *B. garinii* und *B. afzelii* vor, während in den USA vor allem *B. stricto* nachgewiesen wird. Die Spirochäten werden durch den Biss des gemeinen Holzbocks (*Ixodes ricinus*) übertragen. Obwohl die Infektion beim Hund sehr häufig vorkommt, entwickeln die Tiere viel seltener als der Mensch klinische Symptome.

Die Pathogenität hängt von der jeweiligen Spezies ab. Nach einer Inkubationszeit von 2-5 Monaten bekommen die Tiere Fieber, werden lethargisch und verweigern die Futteraufnahme. Unter Umständen sind wechselnde Lahmheiten zu beobachten. Die Behandlung erfolgt mit Antibiotika, wobei nicht von einer vollständigen Erregerelimination ausgegangen werden kann. Daher muss mit möglichen Rezidiven gerechnet werden (Suter und Hartmann 2006). Einen gewissen Schutz bietet die Impfung mit einem in Europa zugelassenem Inaktivimpfstoff. Dieser basiert jedoch auf *B. burgdorferi sensu stricto*, einer in Europa kaum vorkommenden Spezies, daher ist seine Wirksamkeit umstritten.

## Infektionskrankheiten bei der Katze

Die bedeutendsten Infektionskrankheiten bei der Katze, gegen die Schutzimpfungen zur Verfügung stehen, sind

- Katzenseuche
- Katzenschnupfen
- Feline Leukämie
- Feline Infektiöse Peritonitis (FIP)
- Tollwut
- Chlamydiose



### Katzenseuche (Feline Panleukopenie)

Die Katzenseuche (Feline Panleukopenie) ist eine hoch ansteckende, systemische Allgemeinerkrankung der Katze. Vor allem junge, kranke oder ungeimpfte Katzen im Alter von 6 bis 16 Wochen sind gefährdet. Bei ihnen verläuft eine Infektion mit dem sehr widerstandsfähigen und über mehrere Monate in der Umwelt infektiös bleibenden feline Parvo-Virus bzw. feline Panleukopenie-Virus (FPV), einem unbehüllten DNA -Virus, in der Regel perakut bis akut (Lutz 2006). Die Todesrate kann hier bis zu 75 Prozent betragen (AVMA 2003).



Bei älteren Tieren treten dagegen in der Regel nur leichte Symptome auf. Jedoch kann eine FPV-Infektion bei erwachsenen Katzen zu einer Immunsuppression führen, wodurch andere Erkrankungen begünstigt werden (AVMA 2003, Lutz 2006).

Die Infektion erfolgt direkt durch Kontakt oder indirekt durch eine kontaminierte Umwelt (AVMA 2003). Das Virus dringt über die Schleimhaut des Nasen-Rachenraums in den Organismus ein, wo es sich auch anfänglich repliziert. Durch die sich anschließende Virämie wird es zuerst in lymphatische Organe, später im gesamten Organismus verteilt (Lutz 2006). Nach einer Inkubationszeit von 3-5 Tagen treten bei einem akuten Verlauf Bauchschmerzen, dünnflüssiger, teilweise blutiger Durchfall, Erbrechen und Apathie auf. Außerdem ist eine dramatische Verminderung an Blutkörperchen (Leukozytopenie) zu beobachten, weshalb diese Erkrankung auch unter dem Namen Panleukopenie bekannt ist (Lutz 2006). Die Erkrankung endet insbesondere bei ungeimpften Katzen häufig tödlich, wobei auch ein perakuter Krankheitsverlauf mit plötzlichen Todesfällen nicht selten ist. Ein subakuter

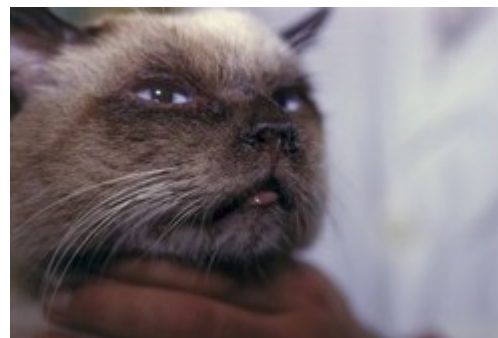
Verlauf, der durch Apathie und leichten Durchfall gekennzeichnet ist, kann infolge Zerstörung des Darmepithels und anschließender bakterieller Sekundärinfektion zu einem chronischen Durchfall führen. Bei einigen Katzen, die sich bereits intrauterin oder perinatal mit dem Virus infizieren, kann es zur feline Ataxie kommen. Diese Sonderform der FPV-Infektion beruht auf einer Entwicklungsstörung des Kleinhirns (Kleinhirnhypoplasie) und evtl. der Retina (Lutz 2006).

Durch eine jahrzehntelang praktizierte Impfpraxis tritt die Feline Panleukopenie heute nur noch selten auf. Da der Virus jedoch nach wie vor in der Umwelt vorhanden ist, sind regelmäßige Impfungen auch künftig unerlässlich. Es sind grundsätzlich sowohl Lebend- als auch Totvakzinen als Mono- bzw. Kombinationsimpfstoff gegen Katzenschnupfen zugelassen. Lebendvakzinen gelten als sicherer und wirksamer als Totvakzinen und sollten zur Impfung von Katzenwelpen eingesetzt werden.

**Merke: Die Katzenseuche (Feline Panleukopenie) ist eine hoch ansteckende, mitunter tödlich verlaufende Allgemeinerkrankung von vor allem jungen, kranken und ungeimpften Katzen im Alter von 6 bis 16 Wochen.** Die Infektion mit dem feline Parvo-Virus erfolgt sowohl durch direkten Kontakt als auch über eine kontaminierte Umwelt. Daher sollten Katzenwelpen unbedingt im Alter von 8 und 12 Wochen und noch einmal mit 15 Monaten dagegen geimpft werden. Anschließend ist der Impfschutz alle 3 Jahre aufzufrischen.

## Katzenschnupfen

An der Ätiologie des Katzenschnupfens (Feline Rhinotracheitis, Infektiöse Katzenrhinitis, Feline upper respiratory disease, Cat flu) sind verschiedene virale und bakterielle Erreger beteiligt. Der wichtigste virale Erreger ist das Feline Calicivirus (FCV). In 5-10 Prozent der Fälle kann auch das Feline Herpesvirus (FHV) isoliert werden (Lutz 2006, Tryuen 2006). Während das FCV eine systemische Infektion hervorruft, bleibt eine FHV-Infektion lokal begrenzt (Tryuen 2006). Als primär pathogen wird außerdem Bordetella bronchiseptica angesehen, ein gramnegatives, kokkoides Stäbchen, das sich bei der Katze ausschließlich im Respirationstrakt manifestiert (Weiss 2006, Vetstream 2002).



Während alle Erreger alleine nur selten klinische Symptome hervorrufen, gehen Mischinfektionen recht häufig mit einer Erkrankung der oberen Atemwege einher. In jedem Fall spielen stets bakterielle Sekundärinfektionen eine Rolle bei der Entstehung der klinischen Symptome (Tryuen 2006). Im Zusammenhang mit Infektionen der oberen Atemwege sind vor allem Pasteurella spp., Staphylococcus spp., Escherichia coli, Streptococcus spp., Pseudomonas spp. und Klebsiella spp. von Bedeutung (Adler et al. 2007). Recht häufig wird auch Chlamydophila felis isoliert, ein Erreger, der eine große Affinität zur Augenbindehaut besitzt und häufig chronische Entzündungen hervorruft (Vetstream 2002, Helps et al. 2005). Während es insbesondere bei ungeimpften Jungkatzen,

die viel Kontakt zu anderen Katzen haben (Tierheim, Züchter, Tierpension), bei Infektionen der oberen Atemwege mit den primär pathogenen Erregern zu einer Entzündung der Nasenschleimhaut mit Nasenausfluss, Niesen, Atemnot, Husten, Entzündung von Luftröhre und Lidbindehäuten kommt, verlaufen solche Infektionen bei älteren und geimpften Tieren in der Regel symptomlos. Dennoch kann es zumindest bei ungeimpften Tieren zu einer persistierenden Infektion mit zeitweise massiver Erregerausscheidung kommen (Truyen 2006). Dadurch wird die Umwelt kontaminiert und das Virus innerhalb der Katzenpopulation weiter verbreitet.

Aus den USA wurde in der Vergangenheit über das Auftreten besonders virulenter Stämme des FCV berichtet. Diese rufen schwere Krankheitsbilder und Epidemien mit hoher Sterblichkeitsrate (bis 30 %) hervor. Die Symptome sind hier vor allem hohes Fieber, Gelenkentzündungen, Hautwunden an Ohren und Pfoten, Blutarmut und Bilirubin im Blut (Bilirubinämie) (Truyen 2006).

Kommt es im weiteren Verlauf zu einer bakteriellen Sekundärinfektion, kann es außerdem zu einer Beteiligung der Lunge (Bronchitis, Bronchopneumonie) mit Atemnot, Apathie und starkem Fieber kommen. Todesfälle sind möglich (Lutz 2006). Besonders gefährdet sind sehr junge sowie mit dem Felinen Leukosevirus (FeLV) und der felines infektiösen Peritonitis (FIP) infizierte Katzen.

Die Virusinfektion erfolgt in der Regel über direkten Kontakt von Tier zu Tier. Es ist jedoch auch eine indirekte Infektion über eine kontaminierte Umwelt möglich. Die Erreger dringen über den Nasen-Rachenraum ein, vermehren sich und besiedeln im weiteren Verlauf die oberen Atemwege (Lutz 2006, Weiss 2006).

Im Falle von FHV-1 kann es bei einer Beteiligung der Bindehäute auch zu Geschwüren in der Hornhaut kommen. Besonders empfänglich für eine Infektion sind Kätzchen unter 3 Monate und ältere Tiere in Stresssituationen. Während die klinischen Symptome nach ca. 14 Tagen abklingen, bleibt der Großteil der Tiere zumindest mit FHV-1 ein Leben lang infiziert. Dies geht mit einer schubweisen Virusausscheidung einher. Als Orte einer latenten Infektion wurden Nasenschleimhaut, weicher Gaumen, Tonsillen, Trigeminalganglion, der Sehnerv und die Hornhaut lokalisiert. Eine Reaktivierung ist durch Stress, Milieuveränderungen, Geburt, Laktation und systemische Glukokortikoidgaben möglich (Lutz 2006). Charakteristisch für eine Infektion mit FCV sind ulzerative Einschmelzungen am Zungenrand, die dann auf den harten Gaumen übergreifen (Helps et al. 2005, Lutz 2006). FCV kann außerdem zu Durchfall, Erbrechen und Pneumonien führen. Auch hohes Fieber und Hämorrhagien sind möglich (Lutz 2006).

Der wirksamste Schutz ist die Impfung, die am besten bereits im Welpenalter durchgeführt werden sollte. Dies ist gerade im Hinblick auf die schlechte Therapierbarkeit von Viruserkrankungen von großer Bedeutung. Die Impfung gegen Katzenschnupfen gehört zusammen mit der Impfung gegen Katzenseuche zu den so genannten Kernschutz (Core)-Impfungen, die nach der Grundimmunisierung im Welpenalter alle drei Jahre aufgefrischt werden sollten. Da auch Bordetella bronchiseptica zu den primär pathogenen Erregern des Katzenschnupfens gehört, sollte auch eine Impfung erwogen werden. Diese erfolgt nicht wie üblicherweise als Injektion unter die Haut (subkutan), sondern wird direkt auf die Nasenschleimhaut, die Eintrittspforte für die Erreger, verabreicht (intranasal).

**Merke:** Der Katzenschnupfen-Komplex wird durch verschiedene virale (u.a. *Felines Calicivirus* und *Feline Herpesvirus*) und bakterielle Erreger (u.a. *Bordetella bronchiseptica* und *Chlamydophila felis*) verursacht. Betroffen sind in erster Linie ungeimpfte Jungkatzen, die viel Kontakt zu anderen Katzen haben (Tierheim, Züchter, Tierpension). Eine Infektion der oberen Atemwege mit den oben genannten Erregern kann eine bakterielle Sekundärinfektion nach sich ziehen, die zu einer Atemwegserkrankung mit milden bis schweren Krankheitssymptomen oder sogar Tod führt. Daher ist eine Impfung für Welpen im Alter von 8 und 12 Wochen sowie mit 16 Wochen und 15 Monaten angeraten. Der Impfschutz sollte jedes Jahr aufgefrischt werden.

## Feline Leukämie

Das Feline Leukaemie-Virus (FeLV) kann in drei Untergruppen A, B und C unterschieden werden, wobei FeLV-A die größte Bedeutung zukommt (Selbitz 2006c). FeLV führt bei der Katze zu einer ganzen Reihe unterschiedlicher Erkrankungen (Selbitz 2006c). Neben der namensgebenden leukämischen Form ruft das Virus mit dem Auftreten von Tumoren und Anämie assoziierte Erkrankungen hervor. Eine Infektion mit dem Retrovirus (Einzelstrang-RNA -Virus) verursacht weiterhin eine Suppression des Immunsystems, was zu weiteren Erkrankungen führen kann. In dieser Hinsicht ähnelt sie einer Infektion mit dem Humanen Immunodeficiency Virus (HIV) des Menschen. Anders als beim Menschen nimmt das Infektionsrisiko der Katze aber mit zunehmendem Alter ab. Es kann sich eine Altersimmunität entwickeln (Lutz 2006). Besonders gefährdet sind Jungkatzen, vor allem in Gebieten oder Einrichtungen mit hoher Katzendichte.

Das Virus wird direkt durch den Speichel infizierter Katzen übertragen oder auch indirekt durch kontaminierte Gegenstände, wie gemeinsame Futter- oder auch Wassernäpfe. Es wird außer mit dem Speichel auch mit Urin, Kot sowie der Muttermilch ausgeschieden. Eine Sonderform stellt die vertikal von der Mutter auf die Welpen übertragene endogene Form der FeLV dar. Das Virus-Genom wird hier bereits durch die Keimzell-DNA auf den Foetus übertragen (Lutz 2006).

Die Eintrittspforte ist der Nasen-Rachen-Raum, wo sich das Virus zum ersten Mal repliziert. Anschließend erfolgt eine Verteilung des Virus über infizierte Lymphozyten oder Monozyten über das Blut im ganzen Körper und ins Knochenmark. Hier findet das Virus optimale Replikationsbedingungen. Anschließend kommt es durch die Ausschwemmung ins Blut zu einer Virämie mit anschließender Virusausscheidung. Nur in Ausnahmefällen kann das Virus innerhalb der ersten 4-12 Wochen wieder aus dem Organismus eliminiert werden (Lutz 2006).

Die Inkubationszeit kann je nach Immunstatus Monate bis Jahre dauern (Lutz 2006, Selbitz 2006c). Etwa 80 Prozent der infizierten Tiere entwickeln innerhalb von 24 Monaten nach der Infektion eine FeLV-assoziierte Krankheit (Selbitz 2006c). Bei den FeLV-bedingten, klinischen Krankheiten wird zwischen primären und sekundären unterschieden. Zu den primären Krankheiten werden Erkrankungen gerechnet, die als unmittelbare Folge der FeLV-Infektion entstehen, bedingt durch eine gute Vermehrung in den betroffenen Organen wie Knochenmarksdepressionen und späterer Anämie, Tumoren des lymphatischen (Lymphosarkome) und blutbildenden Systems sowie Fruchtbarkeitsstörungen (Konzeptionsstörung, Aborte).

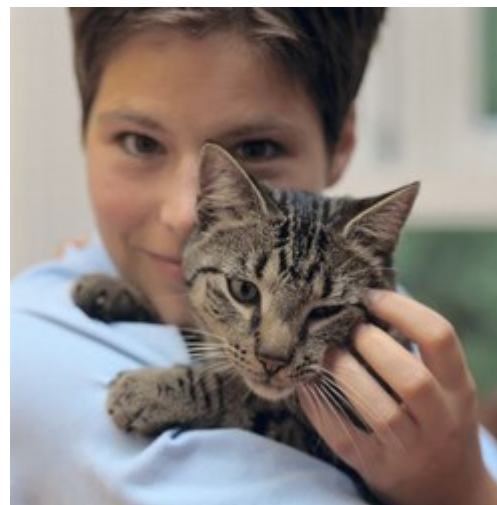
Als sekundäre FeLV-bedingte Krankheit ist die Immunsuppression anzusehen, wodurch es wiederum zu einer ganzen Reihe klinischer Symptome kommen kann. Charakteristisch sind Zahnfleischentzündungen, schlechte Wundheilung, Ohrentzündungen sowie ein ungepflegtes, mattes Haarkleid. Weiterhin zählen zu den sekundären FeLV-bedingten Erkrankungen Entzündungen der Iris und der Nieren (Glomerulonephritis), die vermutlich durch Ablagerung von Immunkomplexen entstehen (Lutz 2006).

Behandlungen sind nur symptomatisch möglich. Es existieren jedoch wirksame Schutzimpfungen gegen FeLV, die besonders bei jungen und so genannten "Outdoor" - Katzen in Betracht gezogen werden sollten. Auch Katzen, die viel Kontakt zu anderen Katzen haben, sind verstärkt gefährdet. Eine Impfung von bereits infizierten persistent virämischen Katzen ist sinnlos, schadet jedoch auch nicht (Selbitz 2006c).

**Merke: Eine Infektion mit dem feline Leukämievirus kann zur Tumorbildung und Anämie sowie zu einer Immunsuppression führen, die weiteren Erkrankungen nach sich zieht.** Besonders infektionsgefährdet sind Jungkatzen in Gebieten oder Einrichtungen mit hoher Katzendichte. Die Infektion erfolgt über Körperse- und exkrete sowie indirekt durch kontaminierte Gegenstände wie gemeinsame Futter- oder auch Wassernäpfe. Eine Schutzimpfung sollte vor allem für junge und so genannte "Outdoor" - Katzen in Betracht gezogen werden.

## Feline Infektiöse Peritonitis (FIP)

Die Feline Infektiöse Peritonitis (FIP), die im deutschen Sprachgebrauch als ansteckende Bauchfellentzündung bezeichnet wird, ist eine virale Infektionskrankheit bei Katzen, die heutzutage als die bedeutendste infektiöse Todesursache bei der Katze anzusehen ist. Es ist eine systemisch verlaufende und stets tödlich endende Erkrankung (Selbitz 2006b). Am häufigsten erkranken junge Katzen im Alter zwischen sechs Monaten und zwei Jahren oder ältere Tiere ab 14 Jahren. Die FIP-Viren weisen identische Strukturen wie die wenig virulenten feline Coronaviren (FCCoV) auf. Deshalb wird davon bekannt.



Die Infektion mit den FCoV-Viren findet in der Regel in den ersten Lebenswochen über persistent infizierte Tiere statt oder aber sie erfolgt ausnahmsweise noch vor der Geburt. Auf einen Reiz (Stress) hin, kann das Virus mutieren und schließlich das Krankheitsbild der FIP hervorrufen (Selbitz 2006). Besonders gefährdet sind Katzen, die außerdem mit dem Virus der Feline Leukose (FeLV) infiziert sind (Lutz 2006). Eine direkte Übertragung des FIP-Virus von Katze zu Katze ist dagegen nur von untergeordneter Bedeutung.

Bei gesunden Katzen, die über eine ausgeprägte zelluläre Immunität verfügen, scheint die Mutation der Corona-Viren zu FIP-Viren verhindert werden zu können (Selbitz 2006b). Die

Coronavirus-Infektion mit den meist avirulenten Stämmen verläuft in der Regel ohne Krankheitserscheinungen oder geht nur mit leichten Durchfällen und Schnupfensymptomen einher. Kommt es jedoch durch Mutationen zur Entstehung eines dann virulenten FIP-Virus, wird es mit dem Blut in alle inneren Organe transportiert. Die FIP äußert sich dann in einem ersten Stadium oft in Form von Fieber, Appetitmangel, Müdigkeit und leichten Atembeschwerden. Nach Abklingen der Symptome kann es unterschiedliche Zeit später zum zweiten Stadium der Erkrankung kommen. Hierbei wird zwischen einer feuchten (exsudativen) und einer trockenen Form der FIP unterschieden (Lutz 2006). Für die exsudative Form der FIP ist eine Bauchwassersucht typisch, die mit einer fortschreitenden Abmagerung und einem gleichzeitig dicken, flüssigkeitsgefüllten Bauch einhergeht.

Ursache ist eine fibrinöse Entzündung der serösen Häute. Auch in der Brusthöhle können solche Flüssigkeitsansammlungen auftreten. Weiterhin können Blutarmut und Gelbsucht, Neutrophilie und Lymphopenie auftreten (Lutz 2006).

Bei der trockenen Form der FIP kommt es zu einer Entzündung der inneren Organe (Leber, Niere, Milz usw.) mit Fieberschüben und teilweise Atembeschwerden. Weil hier die typischen Flüssigkeitsansammlungen fehlen, ist die Diagnose wesentlich schwieriger als bei der feuchten Form. Es können auch Mischformen beider Verlaufsformen der FIP auftreten. Impfstoffe stehen seit 1995 zur Verfügung, ihre Wirksamkeit wird jedoch bis heute angezweifelt, insbesondere dann, wenn die Tiere zum Zeitpunkt der Impfung bereits mit FCoV infiziert sind (Lutz 2006). Dies ist bei vielen Tieren zum Zeitpunkt der Erstimpfung mit 16 Wochen der Fall. Mit Hilfe des sog. "FIP-Tests", bei dem der Katze eine kleine Menge Blut abgenommen wird, kann vor der Impfung untersucht werden, ob die Katze schon einmal Kontakt zu Coronaviren hatte. Ein hoher Antikörper-Titer lässt für sich allein gesehen jedoch oft keine spezifische Aussage über eine FIP-Infektion zu. Es kann nicht unterschieden werden, ob sich die Antikörper gegen das FIP-hervorrufende Virus oder aber „nur“ gegen die wenig virulenten FCoV richten.

**Merke:Die Feline Infektiöse Peritonitis (FIP) ist eine virale und stets tödlich verlaufende Infektionskrankheit.** Die verantwortlichen Viren entstehen durch eine Mutation von harmlosen und in der Katzenpopulation weit verbreiteten Viren. Die genauen Gründe für die Mutation sind bislang nicht vollständig geklärt, jedoch gilt Stress als einer der Hauptfaktoren. Es wird empfohlen, nur Tiere zu impfen, die noch keinen Kontakt zu FCoV hatten, da die Wirksamkeit anderenfalls eingeschränkt ist.

## Tollwut

Bei der Tollwut handelt es sich um eine anzeigepflichtige Virusinfektion mit dem Lyssa-Virus, einem einsträngigen, behüllten RNA-Virus aus der Familie der Rhabdoviren. Es handelt sich dabei um ein auf Nervenzellen spezialisiertes Virus, das vor allem direkt durch Biss mit Kontakt zu infiziertem Speichel übertragen wird (Lutz 2006). Es gibt jedoch auch Fallberichte über aerogene Übertragungen bei Menschen, Hunden oder Füchsen nach Aufenthalt in von infizierten Fledermäusen bewohnten Höhlen. Auch orale Infektionen sind möglich, kommen aber selten vor (Suter und Hartmann 2006). Nahezu alle warmblütigen Spezies sind empfänglich, so auch alle Haus- und Nutztiere sowie der Mensch. In Europa ist der Hauptüberträger und der wichtigste Reservoirwirt der Rotfuchs.

Auf Grund der Bedeutung der Tollwut als Anthroozoonose werden in Deutschland und anderen Ländern Europas bereits seit vielen Jahren Tollwutimpfköder ausgelegt, um einen Rückgang der Wild-Tollwut zu erreichen. Heute gelten die meisten Bundesländer als tollwutfrei. Nur in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Hessen sind in den letzten Jahren vereinzelte Fälle bei Füchsen aufgetreten. Beim Menschen treten jährlich zwischen 40.000 und 70.000 Tollwutfälle auf (Edigkauer 2006). Die Dunkelziffer liegt jedoch weitaus höher.

Das Virus vermehrt sich zunächst an der Eintrittsstelle und tritt nach einer unterschiedlich langen Zeit (Tage - Monate) in die neuromuskulären Endplatten über. Von dort breitet sich das Virus entlang der Axone in Richtung ZNS und von dort in die Speicheldrüsen aus. Die natürliche Inkubationszeit ist abhängig vom Alter der Katze, der Eintrittsstelle, der Infektionsdosis und vom Virusstamm (Lutz 2006). Sie wird jedoch mit 10-15 Tagen angegeben (Lutz 2006). Der sich anschließende klassische Tollwutverlauf geht mit unterschiedlich stark ausgeprägten Verhaltensänderungen, Bewegungsstörungen und weiteren neurologischen Symptomen einher. Weiterhin charakteristisch ist starkes Speicheln, das auf Schluckstörungen zurückzuführen ist (Suter und Hartmann 2006). Am Ende setzen meist Lähmungen ein, die Aggressivität der Tiere lässt nach. Mit dem Einsetzen der klinischen Symptome ist der Verlauf stets tödlich. Behandlungsmöglichkeiten existieren nicht, zudem sind sie auf Grund der damit einhergehenden Gefährdung für den Menschen verboten.

Auch wenn die Tollwut vor allem durch Hunde auf den Menschen übertragen wird, sollte jedem Katzenhalter das von einer ungeimpften Katze ausgehende eigene Risiko einer Infektion stets bewusst sein. Darüber hinaus sollte jedem liebenden Tierhalter klar sein, dass die Tötung einer nicht Tollwut geimpften Katze nach Kontakt mit einem tollwütigen Tier getötet wird (Tollwutverordnung). Als Impfstoff sind jedoch aus Sicherheitsgründen nur Totvakzine zugelassen, wie z. B. von der Firma Intervet. Nach der Grundimmunisierung müssen regelmäßig Auffrischimpfungen durchgeführt werden, die sich nach den Herstellerangaben richten.

**Merke: Die Tollwut ist eine stets tödlich endende, anzeigepflichtige Infektionskrankheit für Mensch und Tier.** Daher sollten Freigängerkatzen unbedingt regelmäßig geimpft werden. Mit dem Impfstoff von Intervet ist eine Auffrischimpfung nur alle 3 Jahre notwendig!

## Chlamydiose

Die Chlamydiose der Katze wird durch *Chlamydia felis*, einem weit verbreiteten, intrazellulär lebenden Bakterium verursacht. Bei der Katze äußert sich eine Erkrankung vor allem durch eine anfänglich meist einseitige Bindehautentzündung (Selbitz 2006). Aber auch die oberen Atemwege sind in das Infektionsgeschehen einbezogen (Helps et al. 2005, Selbitz 2006), da Chlamydieninfektionen dem Komplex des Katzenschnupfens zuzuordnen sind (Selbitz 2006). Bei etwa 30 Prozent der an Bindehautentzündung leidenden Katzen kann *C. felis* isoliert werden (Helps et al. 2005). Es können Katzen jeden Alters betroffen sein, hauptsächlich jedoch Kätzchen zwischen 5 und 16 Wochen (Weiss 2006). Da es sich bei der Chlamydiose der Katze um eine Zoonose handelt, kann auch der Mensch erkranken (Selbitz 2006). Die Infektion erfolgt durch direkten Kontakt infizierter Tiere über erregerhaltiges Konjunktival- und Nasensekret, so dass Chlamydieninfektionen auch

hauptsächlich dort beobachtet werden, wo viele Tiere auf engem Raum leben.

Auch Neugeborene können unmittelbar nach dem Öffnen der Augen die typischen Symptome entwickeln, was auf eine Erregerübertragung während der Geburt hindeutet (Weiss 2006).

Die Inkubationszeit beträgt drei bis zehn Tage. Die ersten Symptome einer Infektion sind ein- oder beidseitig tränende Augen, gelegentlich begleitet von einer Entzündung der Nasen- und Rachenschleimhaut (Weiss 2006). Die Tiere halten die Augen dann meist geschlossen. Im weiteren Verlauf wird aus dem anfänglich wässrigem weißlich oder gelblicher Augenausfluss, der auf eine eitrige Bindehautentzündung in Verbindung mit einer sekundär bakteriellen Besiedelung hindeutet. Außerdem können die Tiere vermehrt niesen, mildes Fieber haben und lethargisch sein. In schweren Fällen bzw. im weiteren Verlauf kann es zu einer massiven Hyperämie der Lidbindehäute und Anschwellen der Lymphfollikel der Nickhaut kommen (Weiss 2006).

Unbehandelt bleiben die Symptome über längere Zeit, bis zu sechs Wochen bestehen, bevor es zu einer Abheilung kommt. In Katzenkolonien kann die Infektion endemisch werden und es sind dann über Monate hinweg immer wieder Fälle Chlamydien-bedingter Konjunktivitis zu beobachten (Weiss 2006).

In Deutschland sind verschiedene Kombinationsimpfstoffe erhältlich, die auch einen Impfstoff gegen *C. felis* beinhalten.

## Impfstoffe und Impfempfehlungen

Grundsätzlich wird zwischen einer **passiven Immunisierung** (mit einem Serum) und einer **aktiven Immunisierung** (mit Impfstoffen) unterschieden.

Bei der **aktiven Immunisierung** wiederum unterteilt man die Impfstoffe auf Grund der verwendeten Antigenkomponente in **Lebend- und Totimpfstoffe**.



### Lebendimpfstoffe

Lebendimpfstoffe enthalten abgeschwächte, noch vermehrungsfähige Erreger. Diese können aber die Krankheit in der Regel nicht auslösen.

Ihr großer Vorteil ist, dass sie eine echte Krankheit sozusagen im „Kleinen“ ohne Symptome erzeugen, und daher oft eine gute und langanhaltende Immunität erzielen.

Ihr Nachteil ist, dass es in sehr seltenen Fällen zu Nebenwirkungen und Krankheitserscheinungen kommen kann. Lebendimpfstoffe wirken in der Regel effizienter als Totimpfstoffe, da sie neben humoraler Immunität (mittels zirkulierender Antikörper) auch bis zu lebenslang anhaltende zelluläre Immunantworten auslösen.

### Inaktivierte Impfstoffe

Totimpfstoffe enthalten abgetötete Erreger oder lediglich Bruchstücke des Erregers (Antigene). Es gibt auch Toxoid-Impfstoffe, die nur den biologisch inaktiven Bestandteil (Toxoid) des Toxins eines Erregers enthalten (z. B. das Tetanus-Toxoid). Diese zählen ebenfalls zu den Totimpfstoffen.

Ein Vorteil von Totimpfstoffen ist es, dass eine daraus folgende Erkrankung ausgeschlossen ist.

## Kombinationsimpfstoffe

In Kombinationsimpfstoffen werden Impfstoffe gegen mehrere Krankheiten gemischt und gleichzeitig verabreicht. Der Vorteil von Kombinationsimpfstoffen liegt vor allem darin, dass das Tier nur einmal zum Tierarzt gebracht und nur einmal „gepiekt“ werden muss.

Der Nachteil von Kombinationsimpfstoffen ist jedoch, dass sie das Berücksichtigen der spezifischen Situation des Impflinges erschweren bzw. verhindern, da die einzelnen Komponenten nicht einzeln aufgefrischt werden können.

Während z.B. für Parvo und Staupe nach der Grundimmunisierung nur alle drei Jahre eine Auffrischimpfung stattfinden muss, ist die Auffrischung der Leptospiroseimpfung jährlich bzw. je nach Infektionsdruck sogar halbjährlich notwendig.



## Pflicht- und Wahlimpfstoffe

Bei den Impfungen für Hund- und Katze wird zwischen so genannten **Pflichtimpfungen** (Core-Vakzine) und **Wahlimpfungen** (Non-Core-Vakzine) unterschieden.

Unter Pflichtimpfungen versteht man Impfungen gegen solche Erreger, gegen die nach Möglichkeit alle Tiere geimpft sein müssen. Die Notwendigkeit von Wahlimpfungen richtet sich zum einen u.a. nach dem Alter und der Konstitution des Tieres. Zum anderen bestimmen jedoch auch Faktoren wie Haltungs- und Umweltbedingungen das Programm.

Die empfohlene jährliche Gesundheitsberatung einschließlich Impfberatung in der Tierarztpraxis dient der Ermittlung eines individuellen Impfprogramms. Bei jeder Impfung sowie bei der Festlegung des entsprechenden Impfintervalls (Auffrischimpfung) sind die individuelle Gefährdung des Impflings sowie die epidemiologischen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Das Motto „so oft wie nötig, so wenig wie möglich“ hat sich hier stets bewährt (Suter und Hartmann 2006). Jedoch müssen etwaige Impfkomplicationen und entsprechende Refraktärzeiten von Krankheit zu Krankheit beachtet werden.

Die Deutschen „Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis“ der Fachgruppe Kleintierpraxis des Bundesverbandes praktizierender Tierärzte (bpt) e.V. und der Deutsche Gesellschaft für Kleintiermedizin entsprechen denen der ständigen Impfkommission. Jedoch handelt es sich dabei nicht um gesetzliche Vorschriften, sondern um Expertenempfehlungen, denen sich aber die meisten praktizierenden Tierärzte anschließend dürften (Horzinek und Truyen).

## Impfempfehlungen für Hunde

Nach den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis sollten Hunde in Deutschland grundsätzlich gegen Staupe, Parvovirose, Hepatitis contagiosa canis (HCC), Leptospirose und Tollwut geimpft werden (Pflichtimpfungen). Individuell können je nach regionalen Gegebenheiten und/oder Haltungsbedingungen noch weitere Impfungen wie z.B. gegen Canines Parainfluenzavirus 1, Canines Herpesvirus (CHV-1), Coronavirus, Bordetella bronchiseptica, Borrelia burgdorferi sensu lato, Babesia canis sowie gegen Dermatophyten und Mikrosporidien ratsam sein (Wahlimpfungen).

Die Firma Intervet empfiehlt entsprechend den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis folgendes Impfschema:

Krankheit	Frühimmunisierung		Grundimmunisierung				Wiederholungs- impfungen	
	ab 3 Wo	ab 4 Wo	ab 8 Wo	ab 12 Wo	ab 16 Wo *	ab 15 Mo *	1/2 -1/1- jährlich	Alle 3Jahre
<b>Pflichtimpfung</b>								
<b>Staupe</b>		X	X	X	X	X		X
<b>HCC</b>			X	X		X		X
<b>Parvo</b>		X	X	X	X	X		X
<b>Tollwut</b>				X	X	X		X
<b>Leptospirose</b>			X	X		X	X	
<b>Wahlimpfung</b>								
<b>B. bronchiseptica/Infekt. Tracheo-bronchitis</b>	X						X	

(\*: Über die Zulassung hinausgehende Impfempfehlung des BpT)

## Impfempfehlungen für Katzen

Nach den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis sollten Katzen in Deutschland grundsätzlich gegen Katzenseuche und Katzenschnupfen geimpft werden. Zur eigenen Sicherheit empfiehlt sich bei Freigängerkatzen auch eine Impfung gegen Tollwut.

Je nach individueller Situation empfiehlt sich bei Freigängerkatzen oder Katzen, die viel Kontakt zu anderen Katzen mit unbekanntem Impfstatus haben, eine Impfung gegen die feline Leukämie und Bordetella bronchiseptica. Bei seronegativen Jungkatzen kann auch eine Impfung gegen die feline infektiöse Peritonitis angeraten sein.

Die Firma Intervet empfiehlt entsprechend den Deutschen Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis folgendes Impfschema:

Krankheit	Grundimmunisierung				Wiederholungsimpfungen	
	ab 8 Wo	ab 12 Wo	ab 16 Wo ****	ab 15 Mo ****	jährlich	alle 3 Jahre
<b>Pflichtimpfung</b>						
<b>Katzenschnupfen</b>	X	X	X	X	X	
<b>Katzenseuche</b>	X	X		X		X
<b>Tollwut*</b>		X	X	X		X
<b>Wahlimpfung</b>						
<b>B. bronchiseptica**</b>					X	
<b>Feline Leukose (FeLV)***</b>	X	X			X	

(\* bei Freigänger Katzen; \*\* Impfungen sind mit der 4. Lebenswoche möglich; \*\*\* Impfung nur bei seronegativen Katzen sinnvoll; \*\*\*\*: Über die Zulassung hinausgehende Impfempfehlung des bpt)

Hinweis: Die Intervet Deutschland GmbH ist Partner des Entwicklungshilfeprojektes Impfen für Afrika (Link auf <http://www.impfenfuerafrika.de>). Unterstützen auch Sie die Aktion, in dem Sie Ihr Tier am nächsten Projekttag bei Ihrem Tierarzt impfen lassen. Die Hälfte der Einnahmen kommen Entwicklungshilfeprojekten in Afrika zu Gute.

## Wirksamkeit

Wie überall in der Biologie gibt es auch bei der Wirksamkeit von Impfungen nie einen 100-prozentigen Schutz (Horzinek und Truyen 2006). Bei der Immunisierung einer bisher ungeimpften Population kann je nach Antigen mit einem Impfschutz von etwa 70-80 Prozent gerechnet werden. Dennoch vermag ein starker Infektionsdruck die Immunität bei 20-40 Prozent der Tiere zu durchbrechen.

In Extremfällen kann die Erfolgsquote einer Impfung sogar unter die 50 Prozentmarke fallen. Auch das Vorhandensein von so genannten Nicht-Reagenten kann den Impferfolg in einer Population verringern. Dabei handelt es sich um Tiere, die nicht oder nur unzureichend auf eine Impfung ansprechen. Durch Wiederholungsimpfungen wird der Prozentsatz solcher Nicht-Reagenten verringert.

Von einem tatsächlich 100-prozentigen Infektionsschutzschutz des Impflings kann in praxi jedoch schon deswegen nicht ausgegangen werden (Moos 2006, Suter und Hartmann 2006), weil verschiedene Faktoren die Immunantwort des Tieres vermindern können. Dazu gehören angeborene oder erworbene Immundefizienzen, schlechter Gesundheitszustand, immunsuppressive Medikamente, Interferenz der maternalen Antikörper sowie individueller Stress (Ettinger and Feldman 2005).

## Risiken und Nebenwirkungen

Seit dem 18. Jahrhundert sind Impfungen das Mittel der Wahl zum Schutz vor bakteriellen und viralen Infektionskrankheiten. Aber wie alles im Leben, besitzen auch Impfungen nicht nur Vorteile, sondern beinhalten auch gewisse Risiken. So können Impfungen unter Umständen gewisse Nebenwirkungen verursachen. Ein zu 100 Prozent risikofreier Impfstoff existiert nicht. Jedoch ist der Nutzen einer Impfung zweifelfrei wesentlich größer als das damit verbundene Risiko (VAFSTF 2007). Die Antwort des Immunsystems auf die Applikation eines Impfstoffes ist dem gesunden Organismus in der Regel nicht anzumerken.

Jedoch sollten aktive Impfungen nur bei gesunden Tieren durchgeführt werden, um postvakzinale Komplikationen nach Möglichkeit zu vermeiden. Komplikationen können sich nämlich u.a. dadurch ergeben, dass Impfungen während der Inkubationszeit von Infektionen vorgenommen werden. Generell kommen solche postvakzinalen Komplikationen wie Impferkrankungen, Impfdurchbrüche und Impfschäden jedoch sehr selten vor (Suter und Hartmann 2006). Im Einzelfall wiegen sie jedoch schwer. Vor der Impfung handelt es sich um ein scheinbar gesundes Tier und die Verbindung Ursache-Wirkung scheint für den Besitzer offensichtlich. Daher sollten einer Impfung stets eine kurze Anamnese und eine gründliche Allgemeinuntersuchung mit Messung der Körpertemperatur vorausgehen (Suter und Hartmann 2006).

Bei Impferkrankungen handelt es sich um postvakzinale Komplikationen, die mit den im Impfstoff enthaltenen Antigenen bzw. Komponenten zusammenhängen. Dies können übermäßige lokale Reaktionen, Erkrankungen infolge von Restvirulenz verimpfter Erreger, Aktivierung subklinischer oder ruhender Erkrankungen bei Risikopatienten, allergische Reaktionen, Aborte, Autoimmunerkrankungen oder Veränderungen des Blutbildes (hämolytische Anämie oder Thrombozytopenie) sein. Außerdem können verwendete Adjuvantien u.U. Entzündungsreaktionen an der Impfstelle mit anschließender lokaler Abzessbildung hervorrufen (Moos 2006). Auftretende allergische Reaktionen bei Booster-Impfungen beruhen auf der Sensibilisierung des Organismus bei der Erstimpfung durch Impfstoffkomponenten.

Insbesondere bei der Katze kann es darüber hinaus an der Injektionsstelle zu einem Injektions-assoziierten Fibrosarkom kommen. Dabei handelt es sich um die Ausbildung von Tumoren an Injektionsstellen, und zwar unabhängig davon, ob ein Impfstoff oder ein anderer Arzneistoff injiziert wurde. Ausschlaggebend ist vermutlich das mit der Injektion einhergehende Trauma (Kirpensteijn 2006a). Hingegen konnte bislang ein ursächlicher Zusammenhang zwischen einzelnen Impfstoffen oder Kombinationsvakzinen nicht nachgewiesen werden. Seit Anfang der neunziger Jahre wurde vermehrt die Vermutung geäußert, dass bestimmte Impfungen (Tollwut, FeLV) sowie die Häufigkeit der Impfungen dabei eine Rolle spielen könnten (Hendrick 1991, Kass et al. 1993). Vermutlich beruht die Entstehung des Sarkoms jedoch auf einem mehrstufigen Prozess, in den sowohl genetische, iatrogene und lokale Faktoren miteinfließen (Kirpensteijn 2006a).

Es wird davon ausgegangen, dass das Injektionstrauma als solches zu einer Überreaktion bei einigen Katzen führt (Kirpensteijn 2006a, Truyen 2006). Wird im Anschluss an eine Injektion eine überschießende Entzündung oder eine granulomatöse Reaktion beobachtet, kann dies als Prädisposition für eine Zellentartung an dieser Stelle gewertet werden

(Kirpensteijn 2006a, Kessler 2005).

Außer an Impfstellen wurden Fibrosarkome aber auch nach der Injektion von beispielsweise Langzeitantibiotika und Depot-Steroiden beobachtet (Kass et al. 2003). Darüber hinaus könnte auch ein Zusammenhang zwischen der Ausbildung eines Injektionssarkoms und der Temperatur des injizierten Stoffes bestehen. Je kälter der injizierte Impfstoff, desto größer das Risiko (Kass et al. 2003). Die genaue Ätiologie ist bislang noch unklar. Fibrosarkome waren bei der Katze aber schon immer ein häufiger Hauttumor, die nicht erst seit Impfungen an Verbreitung gewonnen haben (LMU München). Untersuchungen zufolge beträgt das Risiko eines impfungsassoziierten Fibrosarkoms zwischen 1 : 3000 und 1 : 10.000 (Hendrick 1991, Kass 1993, Coyne et al. 1997, Kirpensteijn 2006a).

Einer epidemiologischen Studie zu Folge, bilden in den USA 0.63 Prozent von 10.000 Katzen ein Sarkom aus. Auf 10.000 Impfdosen bezogen, werden 0.32 Prozent Sarkome entwickelt (Gobar und Kass 2002).

Wie diese Zahlen zeigen, ist die Inzidenz und damit das Risiko eines Injektionssarkoms gering. Wird dieses Risiko dem Infektionsschutz von Impfungen gegenübergestellt, ist der Nutzen der Impfung um ein Vielfaches höher als die Gefahr einer Entstehung eines Injektionssarkoms.

## Literatur

Adler K, Radeloff I, Stephan B, Greife H und Hellmann K. (2007). Bacteriological and virological status in upper respiratory tract infections of cats (cat common cold complex). Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2007 Mar-Apr;120(3-4):120-5

André-Fontaine G. (2006). Canine leptospirosis – Do we have a problem ? Veterinary microbiology 117 (2006), 19-24 pp.

AVMA (2003). [What you should know about feline panleukopenia](#). American Veterinary Medical Association (Stand:5.7.2007)

Bauer, C. (2007). Babesiosen. In: Grünbaum E-G. und Schimke E. (Hers.): Klinik der Hundekrankheiten. Enke 2007, 1137-1139 pp.

bpt (2006). Deutsche Impfempfehlungen für die Kleintierpraxis. Herausgegeben vom Bundesverband Praktizierender Tierärzte e.V.- Fachgruppe Kleintierpraxis (FGK)

Chalmers W.S.K. (2006). Overview of new vaccines and technologies. Veterinary microbiology Vol. 117, issue 1 - Canine & feline Vaccination, 10/2006, 25-31 pp.

Coyne MJ, Reeves NCP und Rosen DK (1997). Estimated prevalence of injection-site sarcomas in cats during 1992. J Am Vet Med Assoc 1997; 210: 249–251 pp..

Doddy, F.D., Glickman, L.T., Glickman, N.W. und Janowitz, E.B. (1996). Feline fibrosarcomas at vaccination sites and nonvaccination sites. *J. Comp. Pathol.*, 1996; 114: 165-174 pp.

Edigkauer M. (2006). Epidemiologie der Tollwut – **Eine Übersicht**. *ImpfDialog* 1/2006, S. 25-30.

Ettinger, S.J. und Feldman, E.C., 2005, *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, Vol 1, 6. Ausgabe Edition, 612-615/667-669 pp.

Gobar, G.M. und Kass, P.H. (2002). World Wide Web-based survey of vaccination practices, postvaccinal reactions, and vaccine site-associated sarcomas in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 220, 1477–1482.

T.C. Gore, N.Lakshmanan, K.I.Duncan, M.J. Coyne, M.A. Lu, und F.J. Sterner (2005). Three year Duration of Immunity in dogs following vaccination against canine adenovirus type-1, canine parvovirus and canine distemper virus , *Veterinary Therapeutics*, Vol.6, No.1

Helps C. R. (2005). Factors associated with upper Respiratory tract disease caused by feline herpesvirus, feline calicivirus, *Chlamydomphila felis* and *Bordetella bronchiseptica* in cats: experience from 218 European catteries. *The Veterinary Record*, May 21, 2005

Hendrick et al. (1992). Postvaccinal sarcomas in the cat: epidemiology and electron probe microanalytical identification of aluminum. *Cancer Res* 1992; 52: 5391–5394 pp.

Hirschberger J. (2001). *Fibrosarkom.de: Ursachen*. URL: [www.fibrosarkom.de](http://www.fibrosarkom.de) (Stand: 26.6.2007)

Kass, P.H., Barnes, W.G., Spangler, W.L., Chomel, B.B., Culbertson, M.R. (1993). Epidemiologic evidence for a causal relation between vaccination and fibrosarcoma tumorigenesis in cats. *J.Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993; 203: 396-405 pp.

Kass, P.H., Spangler, W.L., Hendrick, M.J., McGill, L.D., Esplin, D.G., Lester, S., Slater, M., Meyer, E.K., Boucher, F., Peters, E.M., Gobar, G.G., Htoo, T., Decile, K., (2003). Multicenter case-control study of risk factors associated with development of vaccine-associated sarcomas in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 223, 1283–1292.

Kessler M. (2001). Studies on the epidemiology of feline vaccine-associated fibrosarcomas in Germany. *Abstr FECAVA Berlin*, 2001

Kessler M. (2005). **Vakzine-assoziierte Fibrosarkome bei der Katze**. Tierklinik Hofheim, Online-Publikation. (Stand: 12.7.2007)

Kirpensteijn, Jolle (2006a). Feline injection site-associated sarcoma: Is it a reason to critically evaluate our vaccination policies? *Veterinary Microbiology* 117 (2006) 59–65

Kirpensteijn, J. (2006b). **Sarcomas of tissues**. WSAVA 2006. (Stand: 24.7.2007)

König M., Moritz A. und Thiel H.-J. (2007). Viruskrankheiten. In: Grünbaum E.-G. und Schimke E. (Hers.): Klinik der Hundekrankheiten. Enke 2007, S. 1111-1127 pp.

Lutz H. (2006). Viruskrankheiten. In: Horzinek M., Schmidt V. und Lutz H (Hers.): Krankheiten der Katze. Enke 2006, S. 107-156 pp.

Moos M. (2006). Grundlagen. In: Selbitz, H.-J. und Moos, M. (Hers.): Tierärztliche Impfpraxis. Enke 2006

Munday J. S. et al.(2003).Histology and immunohistochemistry of seven ferret vaccination-site fibrosarcomas. Veterinary Pathology 2003 May; 40 (3):288-93

POOCH Studie: Vaccination and ill health Vaccine 22, (2004) 1270-1273

Hendrick, M.J., Shofer, F.S., Goldschmidt, M.H., Haviland, J.C., Schelling, S.H., Engler, S.J. und Gliatto, J.M.: Comparison of fibrosarcomas that developed at vaccination sites and at nonvaccination sites in cats: 239 cases (1991-1992). J. Am. Vet. Med. Assoc., 1994; 205: 1425-1429 pp.

Schudel L. (2006). Effekt der Vakzinierung mit rekombinantem felinen Herpesvirus bei latent FeHV-1 infizierten Katzen. INAUGURAL-DISSERTATION zur Erlangung der Doktorwürde der Vetsuisse-Fakultät Universität Zürich.

Selbitz, H.-J. (2006). Schutzimpfungen bei der Katze. In: Selbitz, H.-J. und Moos, M. (Hers.): Tierärztliche Impfpraxis. Enke 2006

Spibey N. et al. (2006). A canine parvovirus type 2 vaccine protects dogs following challenge with a recent type 2c strain. WSAVA Prag 2006. Poster

Suter F. und Hartmann K. Immunprophylaxe. Impfungen, Vakzinen, Immunisierungsprogramme und Immuntherapie. In: Suter, P. und Kohn, B. (Hers.): Praktikum der Hundeklinik. Parey Verlag 2006, S. 272-275

Truyen, U. (2006a). Schutzimpfungen bei der Katze. In. Selbitz, H.-J. und Moos, M. (Hers.): Tierärztliche Impfpraxis. Enke 2006

Truyen, U. (2006b). Schutzimpfungen beim Hund. In. Selbitz, H.-J. und Moos, M. (Hers.): Tierärztliche Impfpraxis. Enke 2006

**VAFSTF- Vaccine-Associated Feline Sarcoma Task Force.**  
(Stand7/2007).

Vascellari M. et al. (2003): Fibrosarcomas at presumed sites of injection in dogs: Characteristics and comparison with non-vaccination site fibrosarcomas and feline post-vaccinal fibrosarcomas. Journal of Veterinary Medicine A, 50, 286 – 291 (2003)(= Zeitschrift der Europäischen Gesellschaft für Veterinärpathologie)

Weiss R. (2006). Bakterielle Infektionskrankheiten und Mykosen. In: Horzinek M., Schmidt V. und Lutz H (Hers.): Krankheiten der Katze. Enke 2006, 157-198 pp.

**Wikipedia 2007:**

(Stand: 13.7.2007)

## Links

### Impfen für Afrika

Die der Aktion Impfen für Afrika unterstützt Entwicklungsprojekte in Afrika. Getragen wird die Aktion Impfen für Afrika von Tierärzte Ohne Grenzen e.V., unterstützt von vielen Tierärzten in Deutschland und der Firma Intervet. In jedem Jahr impfen dazu Tierärzte Ihre Haustiere wie gewohnt. Die Hälfte der Einnahmen spendet er an diesem Tag der Aktion Impfen für Afrika!

### Future of Vaccination

Hier wird ausführlich auf die Notwendigkeit sowie auf das Pro und Contra von Schutzimpfungen bei Haustieren eingegangen. Die Infektionskrankheiten sowie die jeweiligen Infektionswege werden vorgestellt und die individuellen Infektionsrisiken aufgezeigt.

### Bordetella Impfung bei Katze

Die Website informiert ausführlich über eine Infektion mit Bordetella bronchiseptica bei der Katze. Hier finden Sie u.a. Informationen zum Infektionsweg, der klinischen Symptomatik sowie den Möglichkeiten der Behandlung und der Prävention.

### [www.katzenschnupfen.de](http://www.katzenschnupfen.de)

Diese Website beantwortet alle Fragen rund um den Katzenschnupfen und befasst sich dabei schwerpunktmäßig mit der Rolle von Bordetella bronchiseptica bei diesem komplexen Erkrankungsbild.

### Vaccine-Associated Feline Sarcoma Task Force – VAFSTF

Die VAFSTF setzt sich aus der American Association of Feline Practitioners (AAFP), American Animal Hospital Association (AAHA), American Veterinary Medical Association (AVMA) und der Veterinary Cancer Society (VCS) zusammen. Weiterhin gehören der Task Force Vertreter verschiedener weiterer Gruppen aus dem Bereich Veterinärmedizin an. Die Aufgabe der 1996 gegründeten Task Force ist die Klärung ätiologischer, epidemiologischer, pathologischer, therapeutischer und präventiver Fragen rund um das vakzin-assoziierte feline Fibrosarkom.

## Häufig gestellte Fragen

Welcher Impf- und Wiederholungsimpfplan empfiehlt sich bei den Intervet-Hundeimpfstoffen?

Krankheit	Frühimmunisierung		Grundimmunisierung				Wiederholungs-impfungen	
	ab 3Wo	ab 4Wo	ab 8 Wo	ab 12 Wo	ab 16 Wo *	ab 15 Mo *	1/2 -1/1-jährlich	Alle 3Jahre
<b>Pflichtimpfung</b>								
<b>Staupe</b>		X	X	X	X	X		X
<b>HCC</b>			X	X		X		X
<b>Parvo</b>		X	X	X	X	X		X
<b>Tollwut</b>				X	X	X		X
<b>Leptospirose</b>			X	X		X	X	
<b>Wahlimpfung</b>								
<b>B. bronchiseptica/Infekt. Tracheo-bronchitis</b>	X						X	

(\*: Über die Zulassung hinausgehende Impfempfehlung des BpT)

Dieser Impfplan ist speziell auf Ihren Hund zugeschnitten. Gegen einige der Infektionskrankheiten werden wir nur alle drei Jahre impfen. Es bleibt aber weiterhin wichtig, dass Sie Ihr Haustier mindestens einmal im Jahr zur Untersuchung bringen, weil es einen zusätzlichen Schutz gegen andere Krankheiten braucht. Hierfür sind weiterhin jährliche Impfungen notwendig. Eine Kombination von Impfungen mit längerer und kürzerer Schutzdauer bietet Ihrem Hund genau den Schutz vor Erkrankungen, den er braucht.

### Ich bekomme auch nicht jedes Jahr eine Wiederholungsimpfung – warum also benötigt mein Hund eine?

Weder bei Menschen noch bei Hunden hält die Immunität nach einer Impfung immer ein Leben lang an. Aus diesem Grund werden Wiederholungsimpfungen durchgeführt, um den Immunschutz dauerhaft aufrecht zu erhalten. Der größte Unterschied zwischen Impfungen für Menschen und Hunde besteht häufig darin, dass viele der Krankheiten, gegen die wir impfen, für Hunde ein Leben lang gefährlich sein können. Bei Menschen ist das nicht immer der Fall. Ihr Arzt würde Ihnen sicher eine Wiederholungsimpfung empfehlen, wenn Sie in ein Land reisen würden, wo eine bestimmte Krankheit häufig auftritt, wie z.B. Polio in Indien.

Tatsache ist, dass Ihr Hund nicht mehr jedes Jahr gegen sämtliche Krankheiten geimpft werden muss. Die Impfstoffe von Intervet gegen Staupe, Hepatitis, Parvovirose und Tollwut müssen jetzt nur noch alle drei Jahre nach der Grundimmunisierung verabreicht werden. Von den Impfstoffen gegen Leptospirose und einige andere Krankheiten wissen wir jedoch, dass der Impfschutz nach einem halben Jahr bis einem Jahr abnimmt, und deswegen sind hier kürzere Impfindervalle absolut unvermeidbar. Die Leptospirose ist außerdem eine

zoonotische Krankheit; das heißt, dass sie leicht von Hunden auf Menschen übertragen werden kann, wenn der Hund nicht geimpft ist – so besteht auch eine Gefahr für den Menschen!

**Was bedeutet „Dauer des Immunschutzes“?**

Es besagt ganz einfach, wie lange ein Tier nach einer Impfung angemessen geschützt ist. Eine genaue Dauer des Immunschutzes zu definieren ist schwierig, da sie von Tier zu Tier verschieden sein kann und von dem verwendeten Impfstoff sowie der Größe der Krankheitsgefahr, gegen die wir schützen wollen, abhängt.

Als Ersatz für die tatsächliche Dauer des Immunschutzes zieht man häufig die vom Hersteller genannten Auffrischintervalle heran. Hierbei handelt es sich streng genommen um den längsten Zeitraum, während dessen wir mit einem vernünftigen Maß an Sicherheit annehmen können, dass so gut wie alle Einzeltiere angemessen geschützt sind.

**Ich habe gehört, dass Impfstoffe Nebenwirkungen haben können. Stimmt das?**

Impfstoffe sind sehr sicher und bieten riesige Vorteile für die Gesundheit – egal, ob sie Immunschutz für ein Jahr bieten oder länger. Die Ergebnisse einer großen Studie aus Großbritannien (POOCH-Studie 2004) zeigen ganz klar, dass es keinen Zusammenhang zwischen Routineimpfungen und gesteigerten Anzeichen für gesundheitliche Probleme gibt.

**Welchen Impf- und Wiederholungsimpfplan empfiehlt sich bei den Intervet-Katzenimpfstoffen?**

Krankheit	Grundimmunisierung				Wiederholungsimpfungen	
	ab 8 Wo	ab 12 Wo	ab 16 Wo ****	ab 15 Mo ****	jährlich	alle 3 Jahre
<b>Pflichtimpfung</b>						
<b>Katzenschnupfen</b>	X	X	X	X	X	
<b>Katzenseuche</b>	X	X		X		X
<b>Tollwut*</b>		X	X	X		X
<b>Wahlimpfung</b>						
<b>B. bronchiseptica**</b>					X	
<b>Feline Leukose (FeLV)***</b>	X	X			X	

(\* bei Freigänger Katzen; \*\* Impfungen sind mit der 4. Lebenswoche möglich; \*\*\* Impfung nur bei seronegativen Katzen sinnvoll; gelb: Über die Zulassung hinausgehende Impfempfehlung des bpt)

Dieser Impfplan ist speziell auf Ihre Katze zugeschnitten. Gegen Katzenseuche werden wir nur alle drei Jahre impfen. Es bleibt aber weiterhin wichtig, dass Sie Ihre Katze mindestens einmal im Jahr zur Untersuchung bringen, weil sie einen zusätzlichen Schutz gegen andere Krankheiten braucht, wie z.B. gegen den Katzenschnupfen. Hierfür sind weiterhin jährliche Impfungen notwendig. Eine Kombination von Impfungen mit längerer und kürzerer Schutzdauer bietet Ihrer Katze genau den Schutz vor Erkrankungen, den sie braucht.

## Medien

### Katzenkrankheiten

Huhn, Anette

Ulmer 2006

3-8001-4873-0

ISBN-13: 9783800148738

Ein Buch, das sich an Katzenhalter und Züchter wendet und ihnen das erforderliche Basiswissen zur Vorbeugung, Erkennung, Einschätzung und Behandlung der wichtigsten und häufigsten Katzenkrankheiten vermittelt.

### Das große GU Praxishandbuch Katzen

Ludwig, Gerd

Gräfe u. Unzer 2007

3-7742-7373-1

ISBN-13: 9783774273733

Ein Nachschlagewerk für Katzenhalter zu allen Fragen zu Haltung, Pflege, Fütterung und Gesundheitsvorsorge. Mit den beliebtesten Rassen im Porträt. Durch den Quickfinder von A-Z wird eine schnelle Informationssuche ermöglicht.

## Lexikon

### **abdominal**

Zum Bauch (Abdomen) gehörend, bauchseitig, den Bauch betreffen.

### **Abort**

Abgang einer nicht lebensfähigen Frucht vor Erreichen der unteren Grenze der physiologischen Tragezeit.

### **Adjuvans**

Unspezifisch wirksame Substanz, die in Kombination mit Antigenen einen verstärkten, schnelleren und länger anhaltenden Immunisierungseffekt bewirkt. Es spielt besonders bei der Applikation von Totvakzinen und Spaltvakzinen eine große Rolle. Der immunstimulierende Effekt wird durch die langsamere Resorption und die daraus resultierende Verweildauer an der Injektionsstelle begünstigt.

### **aerogen**

Mittels Luft übertragen; über die Luftwege erworben.

### **aktive Immunisierung**

Vorgang, bei dem durch Applikation eines Antigens (aktive Impfung) ein erworbener Schutz (aktive Immunität) gegen das spezifische Antigen erzielt wird.

**Anämie**

Blutarmut

Absinken der roten Blutkörperchen und/oder des Hämoglobingehaltes pro Volumeneinheit unter die physiologischen Grenzwerte. Klinisch treten v.a. blasse Schleimhäute, kalte Haut, ein kleiner, schneller Puls, metallisch klingende, pochende Herztöne sowie zentralnervöse und Atmungsstörungen auf. Es werden verschiedene Formen der Anämie unterschieden.

**Anamnese**

Vorbericht;

Erfragen der Angaben zu Herkunft, Haltung, Fütterung, Nutzung, Verhalten und Besonderheiten, um die Erkrankung des Tieres zu ermitteln, inklusive der Erfragung vorangegangener Behandlungen.

**Anthropozoonose**

Infektion, bei der die Erreger von einem Wirbeltier auf einen Menschen übertragen werden.

**Antigen**

Substanz, die den Organismus durch bestimmte Strukturen (antigene Komponenten) zur Bildung von Antikörpern anregt. Ein Antigen verfügt in der Regel über mehrere solcher Teilstrukturen.

**Apathie**

Teilnahmslosigkeit, geringe Lebhaftigkeit.

Klinische Bezeichnung für mangelnde Reaktion des Tieres auf Umweltreize.

**Ätiologie**

Die Lehre von der Krankheitsursache. Der Begriff wird aber im weitesten Sinne auch für die Ursache selbst gebraucht.

**attenuiert**

Gezielte künstliche Abschwächung oder Aufhebung der krankmachenden Wirkung des verwendeten Krankheitserregers unter Erhalt seiner Vermehrungsfähigkeit.

**avirulenten**

Ausdruck für das Fehlen krankmachender Eigenschaften eines bestimmten Mikroorganismus aus einer pathogenen Spezies.

**Axon**

Zentrifugal leitender Nervenzellfortsatz, der von einer Markscheide, der so genannten Axonscheide, umgeben ist. Beides zusammen bildet die Nervenfasern.

**Bilirubinämie**

Krankhafte Erhöhung von Bilirubin (Hauptgallenfarbstoff) im Blut.

**Booster-Impfungen**

Eine im Abstand von einigen Wochen, Monaten oder Jahren nach der ersten Vakzination wiederholte Impfung (Revakzination). Dadurch wird die sekundäre Immunreaktion stimuliert und entsprechend der Immunstatus verstärkt.

**Bronchopneumonie**

Akute oder chronische Entzündung der Bronchien und Lungenbläschen (Alveolen). Die Ursache sind meist Viren oder Bakterien, seltener handelt es sich um physikalische Einwirkungen. Die Bronchopneumonie entwickelt sich häufig im Anschluss an eine Bronchitis. Bei der Bronchopneumonie ist meist keine klare Begrenzung auf einzelne Lungenlappen erkennbar oder hörbar.

**Carnivoren**

Fleischfresser

**Darmkrypten**

Teil der Darmschleimhaut, die sich zwischen zwei Darmzotten an der Zottenbasis befindet.

**Dehydratation**

Entwässerung, Mangel an Körperwasser.

Tritt als Folge einer Störung des Wasser-Elektrolyt-Haushaltes auf. Es werden verschiedene Schweregrade (gering-, mittel- und hochgradig) unterschieden, die sich durch entsprechend verminderte Hautelastizität und Verlängerung der Gefäßfüllungszeit darstellen. Auftreten u.a. als Folge von Durchfällen, Erbrechen und vermehrten Harndrang.

**Dendritenzellen/Dendritische Zellen**

Mit verzweigten Fortsätzen ausgestattete Zellen, die eine Rolle in der Immunabwehr spielen.

**diaplazentar**

Die Plazentarschranke / den Mutterkuchen durchdringend.

**DNA/DNS**

Desoxyribonucleic acid / Desoxyribonukleinsäure

Sie ist für jedes Individuum spezifisch und damit Träger der genetischen Information. Sie liegt in der Zelle als Doppelhelix vor und besteht aus den Nukleotiden Adenin, Guanin, Thymin und Cytosin.

**Endothel**

Geschlossener, einschichtiger Verband von Zellen, die u.a. die Auskleidung von Gefäßen und Hohlorganen bilden.

**Endotoxin**

Gifte, die beim Zerfall von Bakterien freiwerden. Gelangen Endotoxine in die Blutbahn, wirken sie vor allem auf den Kreislauf (Endotoxämie, Endotoxinschock).

**Epidemie**

Infektionskrankheit, die zeitlich und territorial begrenzt auftritt und durch eine starke Häufung von Krankheitsfällen gekennzeichnet ist.

**Exkret**

Körpereigene oder körperfremde Ausscheidungen der Lunge, Haut, Nieren, Leber, Darm, Talg- oder Schweißdrüsen.

**Exotoxin/Ektotoxin**

Bakterielles proteinhaltiges Gift, das während der Wachstumsphase von vielen Bakterien gebildet und ausgeschieden wird.

**exsudativ**

Mit der Ausschwitzung oder Freisetzung von eiweißreicher, aus den Gefäßen durch Entzündung freigesetzter Flüssigkeit in Geweben und Körperhöhlen (Exsudat) einhergehend.

**fibrinöse**

Bezeichnung für fibrinhaltige Ausschwitzungen oder Ausscheidungen, die gerinnen können. Fibrin ist ein so genannter Blutfaserstoff, der als Endprodukt der Blutgerinnung entsteht.

**Fibrosarkom**

Bösartige Geschwulst, die den Aufbau von Bindegewebe nachahmt.

**Genom**

Einfacher Chromosomensatz mit der Gesamtheit seiner Erbfaktoren.

**Glomerulonephritis**

Diffuse, selten herdförmige, primäre Entzündung der Nierenkörperchen.

**Glukokortikoide**

Hormon der Nebennierenrinde. Die wichtigsten natürlichen Glukokortikoide sind das Kortisol, Kortikosterol und das Kortisolabbauprodukt Kortison.

**granulomatös**

Entzündungsknötchen (-körnchen) beinhaltend

**Grundimmunisierung**

Besteht in der Regel aus 1-2(3) Impfungen im Abstand von mehreren Wochen. Dabei entspricht die erste Impfung dem „Priming“, die zweite der „Booster-Impfung“. Durch die Grundimmunisierung wird eine belastbare Immunität erzielt, die durch regelmäßige Auffrischimpfungen erhalten werden kann.

**Halbwertszeit, biologische**

Zeit, in der die Hälfte einer bestimmten Substanz aus biologischen Systemen unter der Annahme ausgeschieden wird, dass die Ausscheidung exponentiell mit der Zeit verläuft.

**hämatopoetisch**

blutbildend

**Hämolyse**

Austritt von Blutfarbstoff aus den roten Blutkörperchen.

**heterolog**

Fehlende Übereinstimmung oder Abweichung von der Norm oder einer Vorgabe.

**Hyperämie**

Gesteigerter Blutgehalt, vermehrte Blutfülle eines Kreislaufabschnitts oder eines Organs.

**Immunabwehr**

Die Immunabwehr dient dem Schutz eines Organismus gegen Krankheitserreger. Es wird zwischen einer spezifischen und einer unspezifischen Immunabwehr unterschieden.

**Immundefizienz**

Störung der Abwehrkräfte.

**Immunität**

Erworbener Schutz eines Organismus gegen Krankheitserreger. Daneben verfügt der Organismus über den unspezifischen, angeborenen Abwehrmechanismus (Resistenz).

**Immunologische Lücke**

Partielle oder vollständige Ausfälle im Immunitätsspektrum eines Organismus. Bei Welpen kann eine immunologische Lücke z.B. in Folge mangelnder maternalen Antikörper auftreten. Währenddessen sind die Tiere besonders anfällig für die entsprechende Infektionskrankheit

**Immunstatus**

Der aktuelle Zustand des Immunsystems.

**Immunsuppression**

Unspezifische Unterdrückung der Immunreaktion eines Organismus. Mögliche Verursacher sind Maßnahmen bzw. Substanzen, die die Fähigkeit des Organismus zur Immunreaktion aufheben (z.B. Röntgenbestrahlung, Kortikosteroide), oder Vergiftungen, Infektionen und Tumoren.

**Immunsystem**

Gesamtheit der für die spezifischen Abwehrmechanismen des Organismus verantwortlichen funktionellen Gewebe, Zellen und biologisch aktiven Komponenten. Die Funktion des Immunsystems beruht auf der Fähigkeit, zwischen körpereigenen und körperfremden Substanzen zu unterscheiden.

**Impfdurchbruch**

Erkrankung bei Impfungen, die durch eine mangelnde oder ungenügende Wirksamkeit des Impfstoffes bedingt ist.

**Impferkrankungen**

Erkrankung, die durch die im Impfstoff enthaltenen vermehrungsfähigen, ungenügend oder nicht inaktivierten bzw. abgetöteten Erreger oder ungenügend entgiftete Toxine hervorgerufen wird.

**Impfintervall**

Empfohlener Abstand zwischen zwei Impfungen gegen den selben Erreger, um einen wirksamen Impfschutz aufrecht zu erhalten.

**inapparent**

Nicht erkennbar, ohne Symptome und Verluste einhergehend.

**Infektionsdruck**

Anzahl der Erreger einer Krankheit im Kontaktbereich (Umgebung) eines empfängliche

Individuums.

**Inkubationszeit**

Zeitspanne zwischen der Ansteckung (Infektion) und dem Auftreten der ersten klinischen Krankheitserscheinungen. Bei den verschiedenen Infektionskrankheiten unterschiedlich lang (zwischen wenigen Stunden bis mehrere Wochen, in Ausnahmefällen Monate bis Jahre). Von verschiedenen Faktoren abhängig.

**Interferenz**

Überlagerung, Zusammenspiel

**intermittierend**

unterbrochen, zeitweilig aussetzend bzw. nachlassend

**intrauterin**

Innerhalb des Uterus (Gebärmutter) bzw. in den Uterus hinein

**katharrhalisch**

Bezeichnung einer exsudativen Entzündung von Schleimhäuten, die mit der Ausschwitzung oder Freisetzung von eiweißreicher, aus den Gefäßen durch Entzündung freigesetzter Flüssigkeit in Geweben und Körperhöhlen (Exsudat) einhergeht.

**Kleinhirnhypoplasie**

Unterentwicklung des Kleinhirns

**Kolostrum**

Unmittelbar nach der Geburt von der Milchdrüse abgegebenes Sekret. Es weist einen hohen Gehalt an Eiweiß (Immunglobuline), verschiedenen Vitaminen, Mineralstoffen sowie Leukozyten auf.

**Kombinationsvakzinen**

Impfstoffe, die aus den Antigenen verschiedener Erreger zusammengesetzt sind und nicht miteinander konkurrieren.

**kontaminiert**

verunreinigt

**Laktation**

Milchproduktion

Umfasst die Milchsynthese und –sekretion in der Milchdrüse von Säugetieren.

**Langzeitantibiotika**

Antibiotikum mit langsamer Ausscheidung.

**latente**

Nicht in Erscheinung tretend, nicht wahrnehmbar, verborgen.

**Lebendimpfstoff**

Impfstoff aus vermehrungsfähigen, jedoch abgeschwächten Keimen.

**Leberfibrose**

Bindegewebsvermehrung in der Leber, der meist als Vernarbungsvorgang abläuft.

**Leberzirrhose**

Nicht mehr heilbares Endstadium chronischer Lebererkrankungen, das sich über einen Zeitraum von Jahren bis Jahrzehnten entwickelt. Fast alle chronischen Lebererkrankungen führen im Endstadium zu einer Leberzirrhose. Durch ein Nebeneinander von Gewebeuntergang und Regeneration entsteht eine gestörte Architektur des Lebergewebes mit knotigen Veränderungen. Als Folge ist die Durchblutung der Leber gestört und im Bereich der Pfortader staut sich das Blut vor der Leber .

**Leukopenie**

Verminderung der Anzahl der weißen Blutkörperchen im Blut unter den Normalwert.

**Lymphatische Gewebe/Orte**

Es wird zwischen primären und sekundären lymphatischen Geweben/Organen unterschieden. In den primären lymphatischen Organen wie dem Thymus und dem Knochenmark reifen die Lymphozyten. Die sekundären lymphatischen Organen wie Lymphknoten, Tonsillen (Mandeln), Lymphfollikel der Schleimhäute und die weiße Milzpulpa sind für die spezifische Abwehr des Körpers verantwortlich.

**Lymphopenie**

Verminderte Lymphozytenzahl.

**lymphopoetisch**

Lympe bildend

**Lymphosarkom**

Bösartige Entartung von Zellen des lymphatischen Systems.

**Lymphozyten**

Zu den Leukozyten ( weißen Blutkörperchen) gehörende Blutzellen. Man unterscheidet T- und B-Lymphozyten, die unterschiedliche immunologische Aufgaben zu erfüllen haben.

**Makrophagen**

Wichtige regulatorische Zellen in der Immunität. Auch im Entzündungsgeschehen und bei der Blutgerinnung übernehmen sie wichtige Funktionen. Sie zirkulieren 1-2 Tage als Monozyten im Blut bis sie als Makrophagen in die verschiedenen Gewebe einwandern.

**maternal**

Mütterlich, zur Mutter gehörend

**Mischinfektionen**

Zeitgleiche Infektion mit mehreren Erregern.

**Monozyten**

Zellulärer Bestandteil des Blutes aus der Familie der Leukozyten, der der Immunabwehr dient.

**Morbus Paget**

Eine lokalisiert auftretende Knochenerkrankung (Osteopathie), die durch einen übermäßigen Knochenumbau gekennzeichnet ist und zu einer abnormen Knochenstruktur führt. Dadurch werden die betroffenen Knochen anfällig für Brüche und Deformationen.

**Mortalität**

Sterblichkeit

**mukopurulent**

Schleimig-eitrig

**Mutante**

Durch Mutation aus dem Wildtyp/Standardtyp entstandenes Merkmal eines Individuums.

**Neutrophile Granulozyten**

Granulozyten mit neutrophil anfärbbaren Granula im Zytoplasma (Neutrophile Granulozyten). Ihre Einteilung erfolgt entsprechend der Kernform in ungekerbte, gekerbte und segmentiert Neutrophile. Die Hauptaufgaben der neutrophilen Granulozyten ist die Abwehr von eingedrungenen Erregern, in dem sie diese in sich aufnehmen und auflösen.

**Neutrophilie**

Als Neutrophilie bezeichnet man einen Anstieg der Zahl der neutrophilen Granulozyten (kurz: Neutrophile) im Blut. Die Neutrophilie ist die häufigste Form der Leukozytose, also der Erhöhung der Zahl der weißen Blutkörperchen.

**Ödem**

(Gewebs)Schwellung, hervorgerufen durch die Einlagerung von Wasser.

**Paresen**

Unvollständige Lähmung.

**Passive Immunität**

Übertragung bereits gebildeter Antikörper auf einen anderen Organismus durch Applikation von Serum. Die passiv übertragenen Immunglobuline wirken unmittelbar nach Gabe, werden jedoch als Fremdproteine innerhalb weniger Wochen wieder abgebaut.

**Pathogenität**

Gesamtheit der krankmachenden Eigenschaften eines Erregers.

**perakut**

sehr akuter, heftiger Verlauf

**Peritonitis**

Entzündung des Bauchfells (Peritoneum).

Diese kann lokal, häufig einhergehend mit Verklebungen und Verwachsungen, oder ausgebreitet bis diffus auftreten.

**persistieren**

Feststehend, fortdauernd, verharrend, unverändert bleibend, stehen bleibend.

**Peyer'sche Plaques**

Lymphknötchen, die sich in den oberen Krummdarmabschnitten befinden.

**postvakzinal**

Nach einer Impfung

**Prädisposition**

Krankheitsbereitschaft

**Prognose**

Vorhersage

**Proliferation**

Wucherung, Zunahme von Gewebe durch Zellteilung.

**Refraktärzeit**

Vorübergehende passive Immunität in den ersten Lebenswochen. Die Refraktärzeit entspricht der Zeitspanne, in der eine aktive Immunisierung auf Grund von maternalen Antikörpern nicht durchgeführt werden kann, obgleich der Titer keinen ausreichenden passiven Schutz mehr gewährt.

**Reservoirwirt**

Reservewirt, erkrankt selber nicht bzw. nicht stark, stellt aber eine ständige Ansteckungsquelle für andere empfängliche Wirte dar. So stellen Nagetiere das bedeutendste Erregerreservoir der Babesien dar, erkranken jedoch selbst nicht. Zecken(nymphen) können jedoch die Babesien aus dem Blut des Reservoirwirtes aufnehmen und auf andere, empfängliche Wirte, wie z. B. en Hund übertragen.

**resistent**

unempfindlich

**RNA/RNS**

Kettenmoleküle, die an der Übertragung der auf der DNA gespeicherten genetischen Information aus dem Zellkern in den Zellraum beteiligt sind.

**Sekret**

Von Drüsen oder drüsenähnlichen Zellen abgegebene körpereigene chemische Stoffe.

**Sekundärinfektion**

Zweitinfektion

Zusätzliche Ansteckung eines bereits infizierten Organismus mit einem anderen Erreger. Dabei siedeln sich die Sekundärerreger in den durch Primärinfektion vorgeschädigten Organen und Geweben an.

**seronegativ**

Kurzbezeichnung für eine mangelnde serologische Reaktion.

**serös**

Aus Serum bestehend, auf Serum bezogen

**Serovar**

Untergruppe einer Bakterien bzw. Virenart, die nur mit immunologischen Methoden erfasst werden kann. Taxonomische Stellung unterhalb der Spezies.

**subklinisch**

Mit klinischen Untersuchungsmethoden nicht erfassbare Erkrankungen.

**subkutan**

Unter die Haut, unter der Haut

**Subunitvakzine**

Impfstoff auf der Basis gentechnisch produzierter immunogen-wirksamer viraler und bakterieller Antigenstrukturen. Es wird nicht der gesamte Erreger als Impfstoffgrundlage verwendet, dafür aber deutlich höhere Konzentrationen solcher Strukturen, durch die eine stärker ausgeprägte Immunantwort erzielt wird.

**Thrombozytopenie**

Abfallen der Thrombozytenzahl (Blutplättchen) im Blut unter den Normalwert..

**tonisch**

Maximal gestreckt

**Totimpfstoff**

Impfstoff, der aus abgetöteten Krankheitserregern besteht.

**Toxoid-Impfstoff**

Impfstoff, der ein Gift enthält, das durch eine physikalische Behandlung seine krankmachende Wirkung verloren hat, dadurch aber nicht an Immunogenität und Antigenität einbüsst hat.

**Trigeminusganglion**

Halbmondförmiger Knoten des V. Gehirnnervs (Nervus trigeminus). Er enthält die Zellen für den Ursprung der meisten Trigeminusfasern.

**Vakzine**

Impfstoff zur Erzeugung einer aktiven Immunität. Unterscheidung in Lebend- und Totvakzine. Sie werden hergestellt aus lebenden, abgeschwächten Krankheitserregern bzw. aus inaktivierten (entgifteten) Toxinen oder aus Teilstücken der Oberflächenstruktur von Erregern.

**Virämie**

Vorkommen von Virus im Blut.

**Virulenz**

Menge krankheitsauslösender Faktoren eines bestimmten Mikroorganismus aus einer pathogenen Spezies.

Anmerkung: Im Sprachgebrauch wird die Virulenz häufig mit der Pathogenität gleichgesetzt.

**ZNS**

Zentrales Nervensystem (Gehirn+Rückenmark)

**Zoonose**

Infektionskrankheit, die vom Tier auf den Menschen sowie vom Mensch auf das Tier übertragen werden kann.