

Haus-tier- Impfungen





Um die Funktionsweise von Impfungen zu verstehen, ist es sinnvoll sich zunächst einen kurzen Überblick über die möglichen Abwehrmechanismen des tierischen Organismus zu verschaffen.

Das Immunsystem umfasst die Gesamtheit aller Vorgänge zur Fremdkörperabwehr.

Es schützt den Körper vor Infektionen, beseitigt entartete und sterbende Zellen.

Man unterscheidet angeborene und erworbene Abwehr. Beide Systeme sind eng miteinander verbunden.

Vögel und Säugetiere – zu denen neben dem Menschen auch Hund und Katze gehören, besitzen die am besten organisierten Abwehrmechanismen. Sie verfügen über vier Abwehrsysteme, die auf zwei vollkommen voneinander verschiedenen und gegenseitig unabhängigen Ebenen basieren. Einerseits die Resistenzen und das mehrstufige Barriersystem (mechanische und physiologische Barrieren), das den Körper vor Eindringlingen schützen soll, wie z.B. Haut und Schleimhäute, andererseits die wirtseigene Keimflora und das komplexe Immunsystem.

Mechanische und physiologische Barrieren sind angeboren, relativ unflexibel, nicht modulierbar, nicht produktiv, statisch und nur passiv wirksam. Ihr Ziel ist der Schutz des Organismus bzw. bestimmter Organe. Die wirtseigene Keimflora und das komplexe Immunsystem werden aktiv tätig für die Abwehr zum Schutz oder auch nur zur Re-

gulation miteinander kooperierender bzw. voneinander abhängiger Körpersysteme. Sie werden in der Regel erst im Laufe des Lebens erworben.

Das angeborene Immunsystem antwortet als erstes auf Eindringlinge. Es reagiert auf alle Krankheitserreger gleich, weshalb es auch als „unspezifisches Immunsystem“ bezeichnet wird. Es stellt die erste Verteidigungslinie gegen Erreger oder Fremdstoffe dar. Die meisten potentiellen Krankheitserreger können so unschädlich gemacht werden, bevor sie eine erkennbare Infektion auslösen.



Foto:

© Haidan – unsplash.com

© Budimir Jevtic – AdobeStock

© n1kcy – iStock

© Judi Neumeyer – unsplash.com

© Ayelt van Veen – unsplash.com

© ayla-verschueren – unsplash.com

© bmf-foto.de – AdobeStock



vieren sich gegenseitig in einer Art Kettenreaktion: ein Enzym der ersten Stufe alarmiert mehrere Enzyme der zweiten Stufe, diese aktivieren jeweils wieder mehrere Enzyme der dritten Stufe und so weiter; dadurch kann sich die Abwehrreaktion sehr schnell verstärken.

Die Aufgaben dieser Enzyme sind:

- Krankheitserreger als Ziel für Fresszellen markieren
- weitere Immunzellen aus dem Blut anlocken
- die Zellwand von Bakterien auflösen, damit sie absterben
- Viren bekämpfen, indem sie die Virushülle zerstören oder virenbefallene Zellen vernichten

Dritter wichtiger Bestandteil des angeborenen Immunsystems sind die sogenannten natürlichen Killerzellen. Sie sind darauf spezialisiert, vor allem virusinfizierte und tumorartig veränderte Körperzellen zu erkennen. Sie fahnden nach Zellen mit veränderten Oberflächen und lösen diese mit Hilfe von Zellgiften (Zytotoxinen) auf.

Es wird angenommen, dass circa 90% aller Infektionen durch die angeborene Immunabwehr erkannt und erfolgreich bekämpft werden können.

Um mit der Weiterentwicklung der Krankheitserreger Schritt zu halten, mussten die Abwehrmechanismen immer weiter verbessert werden, so dass die spezifischen Abwehrreaktionen entstanden. Hierbei werden spezifische Erreger erkannt und eliminiert; die Reaktionen laufen bei einem zweiten Kontakt mit demselben Erreger aufgrund des Erinnerungsvermögens des spezifischen Immunsystems anders ab als bei Erstkontakt (= erworbene Immunität).

Es sorgt dafür, dass z.B. Bakterien, die durch eine kleine Wunde in die Haut eingedrungen sind, innerhalb weniger Stunden dort aufgespürt und zerstört werden. Das angeborene Immunsystem ist jedoch nur begrenzt in der Lage, die Ausbreitung von Keimen zu verhindern.

Zum angeborenen Immunsystem gehören alle äußeren und inneren Oberflächen des Körpers. Die geschlossene Oberfläche der Haut und aller Schleimhäute schützt schon rein mechanisch vor dem Eindringen von Krankheitserregern. Zusätzlich blockieren chemische Stoffe wie Säuren, Enzyme oder Schleim die Anlagerung von Bakterien oder Viren. Durch Bewegung (z.B. Flimmerhär-

chen in den Bronchien oder durch die Aktivität der Darmmuskulatur) werden Keime daran gehindert, sich im Körper festzusetzen. Ähnliche Wirkung haben Tränenflüssigkeit, Schweiß oder Urin, der die Harnorgane durchspült. Sollten Krankheitserreger die Haut oder Schleimhaut überwinden und in den Körper gelangen, setzt das angeborene Immunsystem spezielle Abwehrzellen und Eiweiße ein. In den Körper eingedrungene Bakterien oder Viren können vor Ort direkt durch Fresszellen (Phagozyten) unschädlich gemacht werden. Sie gehören zu den weißen Blutkörperchen (Leukozyten) und schließen die Krankheitserreger ein und „verdauen“ sie. Überreste der Erreger wandern an die Oberfläche der Fresszellen und können so vom spezifischen Immunsystem erkannt werden. Neben den Fresszellen gibt es weitere Abwehrzellen, die Stoffe abgeben, welche Bakterien und andere Erreger abtöten. Im Verlauf der Abwehrreaktion sterben die Erreger, aber auch Gewebe- und Abwehrzellen ab und zerfallen, die Überreste bilden eine gelbliche Flüssigkeit (Eiter).

Mehrere Eiweißstoffe (Enzyme) unterstützen die Abwehrzellen des angeborenen Immunsystems. Verschiedene Enzyme akti-



sein. Unterschieden wird dabei zwischen aktiver und passiver Schutzimpfung.

Aktive Schutzimpfung

Durch die aktive Schutzimpfung soll eine natürliche Infektion nachgeahmt und der Körper zur Produktion von Antikörpern angeregt werden. Das Immunsystem muss sich aktiv mit dem Impfstoff auseinandersetzen. Der Impfstoff wird meist lokal über die Haut, Tierimpfstoffe z.T. auch nasal, eingegeben. Dies führt dann zur Bildung spezifischer Antikörper (humorale Immunität) und zur Immunzellbildung (zelluläre Immunität). Die ersten Antikörper sind nach ca. 5-7 Tagen im Blut nachweisbar, eine vollständige Immunantwort wird nach etwa 3-4 Wochen gebildet. Gedächtniszellen werden gebildet. Bei der zweiten oder wiederholten Schutzimpfung mit dem gleichen Antigen wird das immunologische Gedächtnis aktiviert und der Organismus reagiert wesentlich stärker, die Dauer der Immunität verlängert sich. Funktionelle Grundlage des Booster-Effekts sind die Gedächtniszellen.

Passive Schutzimpfung

Die passive Schutzimpfung wird auch als Serumprophylaxe oder Serumtherapie bezeichnet. In der Natur erfolgt die passive Immunisierung bei Mensch, Affe und Nager über den Plazentakreislauf bzw. bei Pferd, Rind und Schwein direkt nach der Geburt über die orale Aufnahme des Kolostrums oder beim Fleischfresser über beide Wege Fleischfresser. Antikörper (Immunglobuline) können auch künstlich per Injektion verabreicht werden.

In beiden Fällen bildet der Impfling selbst keine Immunität, die Antikörper werden ihm „von außen“ zugeführt. Dies hat zur Folge, dass die Wirkung zwar sofort eintritt, die passiv zugeführten Antikörper jedoch schneller wieder abgebaut werden.

Impfstoffe sind Arzneimittel, die Antigene – in unterschiedlicher Form – enthalten und dazu bestimmt sind, bei Mensch oder Tier bestimmte Abwehr- oder Schutzreaktionen auszulösen.

Man unterscheidet bei den Tierimpfstoffen:

- Lebendimpfstoffe
- Impfstoffe aus inaktivierten (nicht mehr vermehrungsfähigen) Erregern = Totimpfstoffe

Die erworbene (adaptive) Immunabwehr wird erst nach einigen Tagen aktiv und setzt ein, wenn die unspezifische Abwehr versagt hat. Sie reagiert spezifisch auf den jeweiligen Eindringling und kann ihn normalerweise vernichten. Zusätzlich erfolgt eine Erinnerung an den Erreger (sog. immunologisches Gedächtnis) und falls er zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal in Erscheinung tritt, kann er wieder unschädlich gemacht werden.

Die erworbene Immunabwehr ist anpassungsfähig gegenüber neuen oder veränderten Krankheitserregern. Durch diese Anpassung sind die Zellen der erworbenen Immunabwehr in der Lage, spezifische Strukturen, sogenannte Antigene der Angreifer zu erkennen und gezielt zelluläre Abwehrmechanismen und Antikörper zu bilden. Bestimmt

weiße Blutkörperchen, die T-Lymphozyten und B-Lymphozyten, bilden die wesentlichen Elemente der adaptiven Immunität.

Das erworbene Immunsystem ersetzt nicht das angeborene Immunsystem. Beide wirken zusammen. Die verschiedenen Bestandteile des Immunsystems bedingen sich gegenseitig. Erst durch eine gut koordinierte Zusammenarbeit der angeborenen und adaptiven Immunabwehr wird die komplexe Immunreaktion des Körpers ermöglicht.

Immunität ist die Unempfindlichkeit eines Organismus für eine Infektion mit krankmachenden Mikroorganismen.

Aber nicht immer ist der Organismus in der Lage, sich ganz allein gegen Krankheitserreger zu wehren und bei schweren Infektionskrankheiten kann eine Impfung sinnvoll

- Toxoidimpfstoffe
- DNA-Impfstoffe
- Markerimpfstoffe

Lebendimpfstoffe enthalten noch den abgeschwächten Erreger. Sie werden in Zellkulturen gezüchtet, bis sie einen Teil ihrer krankmachenden Eigenschaften verloren haben. Je mehr Zellkultur-Passagen gemacht werden, desto stärker ist das Impfvirus oder -bakterium abgeschwächt. Wenn sie in Zellen einer anderen Tierart gezüchtet werden (z.B. Hundeviren in Hühnerembryonen), werden sie ebenfalls abgeschwächt. Lebendimpfstoffe sind z.B. die Impfstoffe gegen Staupe und Parvovirose.

Totimpfstoffe enthalten den abgetöteten Erreger. Dabei gelangt auch Protein aus den Zellkulturen in den Impfstoff. Handelt es sich um Totimpfstoffe, werden bei fast allen Produkten einer oder mehrere Hilfsstoffe, genannt Adjuvantien, hinzugefügt. Sie unterstützen die Immunreaktion bei der Impfung, denn die abgetöteten Erreger allein würden keine ausreichende Immunreaktion erzeugen. Totimpfstoffe sind z.B. die Impfstoffe gegen das Canine Herpesvirus und gegen Tollwut.

Toxoidimpfstoffe sind Impfstoffe, die Toxoide als wirksamen Bestandteil enthalten und bei aktiven Impfungen eingesetzt werden. Toxoide sind entgiftete Toxine, bei denen durch spezielle Verfahren die für die Giftigkeit verantwortlichen Eigenschaften zerstört wurden, wobei die antigene Wirkung erhalten bleibt. Beispielsweise Tetanusimpfstoffe sind Toxoidimpfstoffe.

DNA-Impfstoffe bezeichnen Impfstoffe, die statt eines Proteins eines Krankheitserregers ausschließlich DNA-Teile aus seinem Erbgut verwenden, die die genetische Information für ein oder mehrere Proteine enthalten, die anschließend dem Immunsystem als Antigene dienen und eine Immunantwort hervorrufen. Deshalb gehören DNA-Impfstoffe zu den genetischen Impfstoffen. Die DNA selbst wird nicht vom Immunsystem als Antigen erkannt, sondern über mehrere Schritte in ein Protein übersetzt. Die DNA wird nach kurzer Zeit in der Zelle abgebaut. Diese Art der Impfung wird DNA-Impfung oder auch DNA-Vakzinierung genannt. Der weltweit erste DNA-Impfstoff war gegen das West-Nil-Virus gerichtet und wurde 2005 in den USA für Pferde zugelassen. Au-

ßerdem gibt es mittlerweile eine DNA-Impfung gegen die Vogelgrippe H5N1 bei Hühnern.

Markerimpfstoffe enthalten genetisch veränderte Impfvirusstämme, denen je nach Art der Markierung entweder ein Antikörper-induzierendes Protein fehlt (Negativmarker) oder die ein zusätzliches Protein bilden (Positivmarker). Das Protein ist je nachdem im natürlichen Feldvirus stabil vorhanden bzw. kommt gar nicht vor. Die Mehrzahl der momentan

verfügbaren Markerimpfstoffe trägt einen Negativmarker. Bei Lebendimpfstoffen werden dabei für die Virusvermehrung nicht erforderlichen Proteine, modifiziert oder entfernt. Dieses Vorgehen ermöglicht eine einfache Unterscheidung zwischen impfstoffvermittelter und feldvirusbedingter Antikörperantwort. Markerimpfstoffe werden auch als „DIVA-Vakzinen“ bezeichnet. Das bedeutet: der Markerimpfstoff erlaubt es, geimpfte von infizierten Tieren zu



Foto: © Jack Bulmer – unsplash.com



unterscheiden. Markerimpfstoffe sind vor allen Dingen im Nutztierbereich verbreitet, z.B. gegen Infektiöse Bovine Rhinotracheitis (IBR) oder Maul- und Klauenseuche.

Zusatzstoffe

Impfstoffe bestehen nicht nur aus dem Antigen, sondern enthalten noch weitere Inhaltsstoffe. Basissubstanz ist Kochsalzlösung, hinzu kommt das notwendige Antigen und Zusatzstoffe, die zu bestimmten Zwecken hinzugefügt werden. In Tierimpfstoffen sind leider immer noch Komponenten erlaubt, die in Humanimpfstoffen schon lange verboten sind.

Konservierungsmittel dienen dazu den Impfstoff haltbar zu machen. In Tierimpfstoffen ist die Quecksilberverbindung Thiomersal erlaubt und wird bei Totimpfstoffen eingesetzt, um die Verunreinigung des Impfstoffs mit Bakterien oder Pilzen zu verhindern oder es gelangt in kleineren Mengen über den Herstellungsprozess in den Impfstoff.

„Für Menschen und Tiere ist Quecksilber giftig. Da es vom Organismus schlecht ausgeschieden werden kann, reichert sich der Stoff im Körper an. Methylquecksilber, das zum Beispiel durch Fischverzehr aufgenommen wird, kann das zentrale Nervensystem insbesondere von ungeborenen Kindern schädigen. Aber auch anorganisches und metallisches Quecksilber kann vom Organismus (meist durch Inhalation) aufgenommen werden und Nerven- und Nierenschäden hervorrufen. (...) Auch für Tiere ist Quecksilber giftig. (...) Folge der hohen Quecksilberbelastung kann eine Schädigung des Nervensystems sein und daraus resultierend Verhaltensveränderungen der Tiere. Auch verminderte Fortpflanzungsraten sind beobachtet worden.“¹

Adjuvantien sind Wirkstoffverstärker, die ebenfalls bei den Totimpfstoffen zum Einsatz kommen. Anwendung finden dabei z.B. Aluminiumhydroxid oder Öl-Adjuvantien. Letzere werden nur in Tierimpfstoffen verwendet und kommen besonders bei Katzenimpfstoffen

zum Einsatz. Aluminiumadjuvantien stehen im Verdacht Impfsarkome bei Katzen auszulösen. „Seit Anfang der neunziger Jahre gibt es starke Hinweise, dass Impfungen bei Katzen die Entstehung von bösartigen, meist tödlichen Fibrosarkomen hervorrufen. Diese Erkenntnis ist durch zahlreiche Untersuchungen untermauert worden. Sehr viele Stoffe wie Impfstoffe, Antibiotika, Depot-Kortisonpräparate etc. können bei Injektion unter die Haut eine Tumorbildung verursachen.“²

Rückstände aus dem Herstellungsprozess wie z.B. Fremdprotein können in geringen Mengen im Impfstoff verbleiben. Die Erreger für Impfstoffe werden auf Wirtsgewebe gezüchtet. Dafür werden Hühnerembryonen, Zellkulturen der jeweiligen Zielspezies (Katze, Hund etc.), aber auch ganz anderer Tierarten, beispielsweise von Affen, verwendet. Daneben werden den Zellkulturen auch Rinderalbumin oder fötales Kälberserum zugesetzt, um die Impfviren zu züchten. Dieses Fremdprotein kann beim Impfling allergische Reaktionen hervorrufen.

Antibiotika zur Abtötung evtl. vorhandener Bakterien aus dem Herstellungsprozess können enthalten sein. Auf die Antibiotika können die zu impfenden Tiere ebenfalls allergisch reagieren.

Formalin zur Abtötung eventueller Krankheitserreger ist erlaubt, aber sehr umstritten. Formalin entsteht aus der Verbindung von Formaldehyd mit Wasser. Für Formaldehyd ist die krebserregende Wirkung in bestimmten Bereichen bereits nachgewiesen.³ Vielfach ist es auch Auslöser von Unverträglichkeitsreaktionen.

Impfungen können auch schädliche Folgen haben, die mehr oder weniger schwerwiegend sind. Aus medizinischer Sicht ist bei den negativen Auswirkungen von Impfungen zu unterscheiden, ob es sich um harmlose Nebenwirkungen oder echte Impfkomplicationen handelt. Einfache Nebenwirkungen können nach jeder Impfung auftreten, sind relativ häufig, klingen aber nach Stunden oder spätestens nach 1-2 Tagen wieder ab, ohne bleibende Schäden zu hinterlassen. Die häufigsten Nebenwirkungen sind: Anschwellung der regionalen Lymphknoten, Rötungen, Schwellungen, Infiltrationen und Schmerzen an der Impfstelle, Fieber, allgemeines Krankheitsgefühl.

Impfschäden sind Gesundheitsschäden, die in einem ursächlichen oder zeitlich wahrscheinlichen Zusammenhang mit der Impfung stehen. Dazu gehören u.a. Allergien sowohl vom Soforttyp, als auch vom Spättyp, anaphylaktoide Reaktionen, Störungen der Trächtigkeit und Schäden am Zentralnervensystem.

Wie oft solche Reaktionen auftreten, lässt sich leider nur schwer ermitteln.

Individuelle Impfentscheidung

Bei der Entscheidung, ob und welche Impfungen das Haustier bekommen soll, spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, die immer und unbedingt individuell für jedes einzelne Tier abgewogen werden sollten. Die Devise sollte sein: so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich.

Zunächst gibt es Impfpfehlungen der Ständigen Impfkommission Veterinär, welche zwischen wichtigen (core) und optionalen (non-core) Impfungen unterscheidet.⁴ Zu den Core-Impfungen für Hunde gehören: Staupe, Parvovirose und Leptospirose, bei der Katze sind dies Katzenschnupfen und Katzenseuche.

Zu den Impfungen, die individuell je nach den Lebensumständen des Tieres und/oder aktueller Seuchenlage noch notwendig sein könnten gehören in Deutschland beim Hund: Ansteckende Leberentzündung (HCC), Borreliose, Leishmaniose, Pilzinfektionen, Tollwut und Zwingerhusten. Bei der Katze: Bordetella bronchiseptica, Chlamydien, Leukose (FeLV), Pilzinfektionen und Tollwut.

Was davon nun für das jeweilige Tier sinnvoll ist, muss auch anhand der Lebensumstände beurteilt werden. Es ist ein Unterschied, ob das Tier häufig in einer Tierpension untergebracht wird, in der durch den Kontakt zu vielen anderen Tieren das Risiko für z.B. Zwingerhusten deutlich größer ist, als für einen Hund in Einzelhaltung. Tollwutimpfungen werden beim Grenzübertritt notwendig, wenn man mit dem Haustier ins Ausland verreisen möchte.

Auch über das Intervall von Wiederholungsimpfungen gibt es kontroverse Ansichten. Manche Impfungen müssen jährlich wiederholt werden, weil sonst ihre Wirksamkeit nicht mehr gegeben ist. Dazu gehören z.B. die Impfungen gegen Zwingerhusten und Leptospirose. Gegen andere Krankheiten gibt es



MIRIAM STEIMETZ

Tierheilpraktikerin

Eigene Tierheilpraxis seit 2009 im Landkreis Würzburg mit Schwerpunkt auf der Behandlung von Kleintieren.

Freie Dozentin, insbesondere für Rechts- und Berufskunde, seit 2018 Dozentin an der Tierheilpraktiker-Schule Swanie Simon.

Darüber hinaus engagiert sich Frau Steinmetz seit 2019 als 2. Vorsitzende des Verbandes freier Tierheilpraktiker e.V., ist Mitglied des Prüfungsausschusses und gehört zum Redaktionsteam der Verbandszeitung des Ältesten Verbandes der Tierheilpraktiker seit 1931 e.V.

www.tierheilpraxis-steinmetz.de

Impfstoffe, die laut Herstellerangaben nur alle 2-4 Jahre wiederholt werden müssen. Außerdem gibt es Studien von Prof. Ronald Schultz von der University of Wisconsin-Madison, die belegen, dass auch die Intervalle von 2-4 Jahren nicht zwingend das Maß der Dinge sind.^{5,6}

Inwieweit eine Impfung für ein Tier sinnvoll und notwendig ist, muss der Tierbesitzer deshalb in Absprache mit dem Tierarzt oder Tierheilpraktiker seines Vertrauens individuell besprechen. Dieser Beitrag kann ein solches Beratungsgespräch nicht ersetzen, soll jedoch helfen, sich mit dem Thema kritisch auseinanderzusetzen.

Miriam Steinmetz,
Tierheilpraktikerin

- 1 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/quecksilber-risiko-fuer-mensch-umwelt>
- 2 https://www.med.vetmed.uni.muenchen.de/forschung/stud_onko/fel_fibrosark/informationen/index.html
- 3 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/formaldehyd#formaldehyd-neue-einstufung-durch-die-eu>
- 4 <https://www.smile-tierliebe.de/smile/smile-a-z/impfen-von-heimtieren.php>
- 5 <https://news.wisc.edu/schultz-dog-vaccines-may-not-be-necessary/>
- 6 Interview mit Prof. Schultz: <https://www.youtube.com/watch?v=L1Xd5ghnIJ4>



Foto: © Dorothea Oldani – unsplash.com