

Liebe Katzenliebhaber

Seit längerer Zeit befasse ich mich auch mit dem Thema Impfungen. Die kontroversen Meinungen der Impfbefürworter und Gegner haben mich dazu veranlasst. Ich habe zum Thema Impfen und Impfstoffe vieles gelesen, vieles gehört und vieles erlebt.

Die in meinen Augen fachlich beste und ausgewogenste Zusammenfassung möchte ich Ihnen hier vorstellen. Mein besonderer Dank gilt der IG Aby und Somali des 1. DEKZV, die mir erlaubt haben, Ihren Artikel zu verwenden.

Ein besonderer Teil bezüglich Impfungen speziell von Zuchtkatzen und Impfungen während der Trächtigkeit wird demnächst folgen. Für Fragen, Anregungen aber auch Kritik stehe ich Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

Ihre Ingrid Vitali
Cattery Vitality's, 2003

IMPFUNGEN

Das "who is who" der Schutzimpfungen

von Dres. med. vet. Marita & Frank Langewische

Im Internet und in nahezu allen Vereins- und IG-Blättern geistert sie umher, die amerikanische Studie zu den jährlichen Impfindervallen unserer Katzen. Die Autorin beschreibt darin ein neues *dreijähriges* Impfschema unserer Haus- und Rassekatzen. Der Titel lautete:

*"Der jährliche Shot – mehr Gewohnheit als Wissenschaft
Warum Katzen in den USA nicht
mehr jedes Jahr geimpft werden"
(von Monika Peichl)*

Die Studie ist sehr neu und interessiert den engagierten Katzenhalter und -züchter, der natürlich im Sinne einer vernünftigen Gesundheitsprophylaxe seiner Tiere ein Recht auf objektive Aufklärung der Problematik hat.

Nach Anfrage bei der Firma Pfizer erhielten wir folgende Antwort (Das Original liegt uns als Fax vor). Natürlich ist diese Stellungnahme noch nicht repräsentativ, aber wir werden uns um weitere bemühen.

„Sehr geehrter Herr Kollege,
bezugnehmend auf das mit Ihnen geführte Telefonat zu den Impfeempfehlungen aus den U.S.A. sende ich ihnen, wie besprochen, die Richtlinien der AAFP/AFM sowie eine Kopie der angesprochenen Studie zur Immunitätsdauer (Scott et al., 1999).

Die Frage bezüglich einer Verlängerung der Impfindervalle bei Katzen wird in letzter Zeit immer häufiger in populärwissenschaftlichen Medien, v. a. auch im Zusammenhang mit den vakzineassoziierten Sarkomen, diskutiert. Dabei wird leider oft unwissenschaftlich bis polemisch argumentiert. Jüngstes Beispiel ist ein Beitrag in der Fernsehsendung Servicezeit - Tiere suchen ein Zuhause des WDR vom 07. Januar mit dem Titel Katzenimpfungen. Zu Gast war auch Herr Prof. Horzinek von der tierärztlichen Fakultät Utrecht. Er sagte: "Es ist die wissenschaftliche Einsicht, die einem sagt, es ist nicht notwendig, jährlich zu impfen. Man könnte mit längeren Intervallen arbeiten, aber weder der Tierarzt, der gerne seine Klienten einmal pro Jahr sehen will, noch die Impfstoffwerke haben ein Interesse daran, weniger häufig zu impfen."

Die zitierte wissenschaftliche Einsicht besteht derzeit in **einer einzigen (!) Veröffentlichung**, die eventuell auf einen länger andauernden Impfschutz gegen Katzenseuche und -schnupfen hinweisen könnte (s. Anlage).

Dies und die Tatsache, daß jene Studie in der (amerikanischen) Expertenwelt äußerst umstritten ist, wird hierzulande in der Regel leider verschwiegen. Unabhängig von einer größeren Anzahl methodischer Mängel wird insbesondere die Tatsache, daß die Autoren generalisierte Aussagen zu Impfstoffen und Immunitätsdauer machen, als sehr fragwürdig angesehen.

Trotz alledem bildet jene Untersuchung die einzige wissenschaftliche Basis für die von der AAFP/AIFM 1998 veröffentlichten Impfeempfehlungen.

Das wahre Vermächtnis einer Publikation wie diese ist für die Autoren die wundersame Metamorphose in ein Dogma ohne jegliche weitere Überprüfung und Absicherung.

Eine generelle Übertragung von einem Impfstoff auf andere, selbst bei gleichem Antigen, ist wissenschaftlich jedoch nicht zu vertreten.

Ohne eine entsprechende Genehmigung der Zulassungs- und Überwachungsbehörden in Deutschland führt sowieso kein Weg zu einer Änderung der momentan durchgeführten Impfpraxis.

Ohne Zweifel sollten und werden die derzeit gültigen Impfprotokolle wissenschaftlich neu bewertet werden. Ob diese Überprüfung dann zu weniger häufigen Impfungen für einige und zu häufigeren Impfungen für andere Erreger oder auch zur Beibehaltung des (bewährten) jetzigen Zustandes führen wird, bleibt jedoch abzuwarten. Die derzeitige Datenlage liefert noch keine wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse zu dieser Fragestellung.

Welche Impfstoffe im übrigen wie und wann Fibrosarkome hervorrufen können wird zur Zeit noch erforscht. Völlig klar aber ist, daß das Risiko ungeimpfter Katzen an einer tödlichen Infektionskrankheit zu erkranken (unabhängig von ihrer Gefahr für den Menschen im Falle der Tollwut) bei weitem höher ist als das Risiko, ein Impfsarkom zu entwickeln (~0,1 ‰!).

Immerhin gibt uns die derzeitige Unsicherheit oder besser Verunsicherung wenigstens die Möglichkeit, endlich mal wieder einen ausgedehnten Plausch mit den PatientenbesitzerInnen abzuhalten... (...)

Für weitere Fragen steht Ihnen unsere veterinärmedizinische Abteilung (...) gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

PFIZER GMBH

Direktionsbereich Tiergesundheit

Die Zusammenfassung der zitierten Publikation wollen wir hier als deutsche Übersetzung wiedergeben. Falls Interesse an dem Original-Artikel in englischer Sprache besteht, so sind Kopien jederzeit über uns erhältlich. Anschließend werden wir dann Informationen zu Impfungen allgemein sowie zum Immunsystem geben, um ein im Zusammenhang mit Impfungen wichtiges Hintergrundwissen zu vermitteln.

Aus dem **"American Journal of Veterinary Research" (1999), Vol. 60: 652-658. Scott, F.W. & Geissinger, C.M.**

"Langfristige Immunität von Katzen, vakziniert mit einem inaktivierten Dreifach-Impfstoff."

Objekt – Die folgende Studie wurde durchgeführt, um die Dauer der Immunität von Katzen, die mit einem inaktivierten Impfstoff gegen das Feline Panleukopenie Virus (FPV) (Katzenseuche), das Feline Herpesvirus (FHV) (Katzenschnupfenkomponente) und das Feline Calicivirus (FCV) (Katzenschnupfenkomponente) geimpft worden sind, herauszufinden.

Tiere – In der folgenden Studie wurden 17 Katzen untersucht.

Durchführung – Die Immunität von 9 geimpften und 8 nicht geimpften Katzen (von ursprünglich 15 geimpften und 17 nichtgeimpften Katzen) wurden 7,5 Jahre nach der Impfung untersucht. Spezifisch-pathogen-freie Katzen (SPF) wurden im Alter von 8 und 12 Wochen geimpft und lebten in isolierten Unterkünften. Nachwuchs der geimpften Katzen wurde als nicht geimpfte Kontroll-Katzen behalten. Virus-Neutralisationstests wurden verwendet, um einen jährlichen Antikörper-Titer zu bestimmen. Nach 7,5 Jahren wurden alle Katzen monatlich mit virulenten FPV, FHV und FCV infiziert. Klinische Reaktionen wurden vermerkt, und die Titer wurden wöchentlich nach der viralen Belastung bestimmt.

Ergebnisse – Die Kontroll-Katzen blieben frei von Antikörpern gegen das FPV, FHV und FCV und hatten keine Infektion vor der viralen Belastung. Geimpfte Katzen hatten einen hohen Titer während der Studie und einen soliden Schutz gegen virulentes FPV 7,5 Jahre nach der Impfung. Geimpfte Katzen waren seropositiv gegen FHV und FCV für 3 bis 4 Jahre nach der Impfung, mit schrittweise abnehmenden Titern. Geimpfte Katzen waren teilweise geschützt gegen die virale Belastung mit virulentem FHV. Die relative Effizienz des Impfstoffes, auf der Basis der Reduktion von klinischen Symptomen der Erkrankung, betrug 52 %. Die Ergebnisse waren ähnlich nach FCV Belastung, mit einer relativen Effizienz von 63 %. Die Impfung zeigte keinen Schutz vor einer milden Infektion mit FHV oder FCV.

Schlußfolgerung – Die Dauer der Immunität nach Impfung mit einem inaktivierten Impfstoff mit einem Adjuvans betrug mehr als 7 Jahre. Der Schutz gegen das Feline Panleukopenie Virus (FPV) war besser als der gegen das Feline Herpesvirus (FHV) und Feline Calicivirus (FCV).

Klinische Bedeutung – Nachweis von Antikörpertitern gegen alle drei Viren für mehr als 3 Jahre unterstützen die Empfehlungen, Katzen nur alle 3 Jahre gegen FPV, FHV und FCV zu revakzinieren.“

Unser Kommentar

Eigentlich ist der Stellungnahme der Firma Pfizer nicht viel hinzuzufügen. Eine These, die lediglich auf einer Veröffentlichung beruht, entbehrt jeder Wissenschaftlichkeit! Leider läßt sich die obige "Laborstudie" auch nicht so ohne weiteres auf die in unseren Haushalten lebenden Tiere übertragen. Eine Katze, die ihr gesamtes Leben in nahezu sterilen Laboreinrichtungen fristet, besitzt ein vollkommen anderes Immunsystem als unsere Hauskatzen, die sich mit vielen Erregern im Laufe ihres Lebens auseinandersetzen müssen, man denke nur an den relativ hohen Infektionsdruck auf Ausstellungen. In der wissenschaftlichen Arbeit des Laborteams von Dr. Scott und Kollegen fehlt eine Kontrollgruppe "normal gehaltener Hauskatzen", um eine Aussage machen zu können. Außerdem gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Impfstoffe, die aufgrund verschiedener Impfstämme und der unterschiedlichen Arten der Impfstoffformulierung (*Vakzine aus inaktivierten Erregern* oder *Lebendvakzine*) von ihrer Fähigkeit zur Immunitätsbildung nicht verallgemeinerbar sind. Auch kann die obige Studie nicht einfach auf andere Impfungen (Tollwut, FeLV, FIP, etc.) übertragen werden.

Welche Impfstoffe gibt es für Katzen und wie unterscheiden sie sich?

Eine Flut neuer Impfstoffe (5-fach Impfstoffe etc.) verwirrt nicht nur die medizinischen Laien, sondern macht es auch für die Tierärzte schwierig, einen geeigneten Impfstoff zu finden, der einen optimalen Schutz bei gleichzeitig geringst möglichem Risiko für das Tier bietet. Denn letztendlich sollen die Impfungen unsere Gefährten vor lebensbedrohlichen und häufig auch nicht heilbaren Erkrankungen schützen.

Dieses Kapitel soll auf verschiedene Begriffsbestimmungen zum Thema "Impfung" eingehen und Beispiele zu verschiedenen Impfstoffherstellern zeigen.

Schutzimpfungen, im Fachjargon auch als **Vakzination** bezeichnet, leiten sich vom lateinischen Begriff *vacca*, die Kuh, ab. Erstmals wurde 1796 bis 1798 vom Kuhpockenvirus eine *Vakzine* gegen die Pockenviren des Menschen von Edward Jenner isoliert.

Grundlegend muss man **zwei Formen** der Impfung unterscheiden:

Passive Schutzimpfung: Verabreichung eines Antikörpers gegen einen Krankheitserreger. Sofortiger Schutz, aber keine langandauernde Immunität! Passive Impfungen werden immer dann verabreicht, wenn das Tier bereits infiziert oder erkrankt ist, bzw. bei gestörter Immunabwehr.

Aktive Schutzimpfung: Verabreichung eines Antigens eines Krankheitserregers. Die "klassischen" Impfungen als Prophylaxe. Eine aktive Schutzimpfung setzt immer ein intaktes Immunsystem voraus!!! Was ist ein **Antigen**, was ist ein **Antikörper**?

Ein **Antigen** ist eine an der Oberfläche eines Krankheitserregers oder eines Toxins gelegene Eiweiß-Struktur (*Epitop*), gegen die die Abwehr des Tieres eine spezifische Immunantwort entwickeln kann (Abb. 1).

Ein **Antikörper** ist ein spezifisches Eiweißmolekül, das im Tier nach Verabreichung von Antigen von *Plasmazellen* gebildet wird und es in der Regel vor Erkrankungen mit dem entsprechenden Erreger schützt. Dazu später mehr.

Geimpft werden kann grundsätzlich gegen Viren (z. B. Felines Herpesvirus), Bakterien (z. B. Chlamydien), Toxine (z. B. Tetanus) und Pilze (z. B. Mikrosporie).

Lebend-Impfstoff: Lebend-Impfstoffe enthalten vermehrungsfähige Erreger, die entweder nicht oder nur schwach krankmachende Eigenschaften (*avirulent* bzw. *schwachvirulent*) besitzen. Vorteile von Lebendimpfstoffen sind eine identische Ausbreitung der Impferreger im Organismus, wie die des Feldstammes, was eine besonders gute Immunantwort hervorruft. Nachteil ist ein gewisses Restrisiko einer Impferkrankung, falls der Erreger eine Restvirulenz besitzt.

Impfstoffe aus inaktivierten Erregern: Impfstoffe aus inaktivierten Erregern werden fälschlicherweise als "Tot-Impfstoffe" bezeichnet. Sie enthalten inaktivierte Krankheitserreger. Diese Inaktivierung geschieht durch chemische und/oder physikalische Einwirkungen, wobei das krankmachende Potential des Erregers zerstört werden soll, nicht jedoch dessen Antigenität.

Vorteile dieser Vakzine ist ein prinzipiell niedrigeres Restrisiko einer Impf-erkrankung, da die Erreger abgetötet worden sind. Nachteile sind eine prinzipiell zunächst schlechtere Immunitätsbildung, da der Erreger sich im Wirtsorganismus nicht mehr vermehren kann und nicht den Infektionsweg des Feldstammes nachahmen kann. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, daß solchen Impfstoffen zur Stimulation der körpereigenen Immunantwort sogenannte "**Adsorbentien**" oder "**Adjuvantien**" zugesetzt werden müssen (Abb. 1), die entweder eine künstliche lokale Entzündung im Impfgebiet hervorrufen und dadurch körpereigene Abwehrzellen an den Ort der Entzündung bringen oder die Abbaugeschwindigkeit des Antigens im Körper verlangsamen. Grundlage dieser Adjuvantien sind z. B. ölhaltige Verbindungen, Metallsalze, Kaolin, Tapioka, Lanolin und Mycobakterien. Es wird diskutiert, ob diese Zusatzstoffe eine Rolle am **Felinen Impfsarkom** spielen könnten.

Toxoid-Impfstoff: Toxoide sind durch physikalische oder chemische Methoden entgiftete aber noch gut immunisierende Toxine ("Giftstoffe") von Mikro-organismen. Klassische Vertreter dieser Gruppe sind die Impfungen gegen Diphtherie des Menschen und Tetanus.

Spalt- und Subunit-Impfstoff: Bei diesen Impfstoffen wird nur die immunisierende Untereinheit eines Erregers als Impfstoff verwendet, dieses kann z. B. ein bestimmtes Hüllprotein eines Virus sein. Vorteile sind, daß keine kompletten krankmachenden Erreger mehr im Impfstoff vorhanden sind und evtl. das Immunsystem unterdrückende Bestandteile des Erregers fehlen. Einige Glykoproteine (verzuckerte Eiweißstoffe von Viren) sind dafür bekannt, das Immunsystem zu supprimieren (herunterzuregeln).

Rekombinanter Impfstoff: Gentechnisch in *Escherichia coli*-Bakterien oder Hefen hergestellte Impfstoffe. Sie enthalten nur ganz gezielt die immunogen wirksamen Oberflächenstrukturen (*Epitope*) des Erregers. Da sie gentechnisch hergestellt sind, können sie keinen kompletten aktiven Erreger enthalten.

Temperatur sensibler Impfstoff: Eine Besonderheit stellt der Impfstoff gegen die ansteckende Bauchfellentzündung (FIP) der Katze dar. Er wird über die Nase verabreicht und bewirkt eine Ausbildung von lokalen spezifischen Abwehrstoffen des Körpers, den *Immunglobulinen A (IgA)* auf den Schleimhäuten. Da der Mund-Nasen-Rachenraum, insbesondere die Schleimhäute, die Eintrittspforte des Virus darstellen, kann somit durch dort vorhandene Antikörper eine Infektionswahrscheinlichkeit vermindert werden. Der Impfstamm kann nur Temperaturen bis 34°C überleben. Daher sollte das Virus nicht in den Körper gelangen und dort im Blut zirkulierende Antikörper ausbilden können. Diese werden nämlich beim Geschehen der FIP als mitverantwortlich für die klinischen Symptome angesehen (Immunerkrankung durch Komplex-bildende Antikörper).

Schluckvakzine: Die Schluckvakzination wird bei Katzen z. Z. vor allen Dingen im Bereich von Magen-Darm-Erkrankungen angewendet. Sie wird dann eingesetzt, wenn z. B. Durchfall-Erkrankungen immer wiederkehren und auch mit Antibiotika-Therapie kaum zu behandeln sind. Aus dem Kot der Katze wird dazu der krankheitsauslösende *E. coli* Stamm isoliert und durch bestimmte Aufreinigungsverfahren eine inaktivierte Schluckimpfung herzustellen. Diese Impfung muß in ½ jährlichen Abständen aufgefrischt

werden, da Bakterien schlechte Immunitätsbildner sind. Auch kann der Impfschutz schnell unwirksam werden, wenn die Katzen von einem anderen *E. coli* Stamm infiziert werden.

Paraimmunitätsinducer: Im Zusammen-hang mit Impfungen wird auch immer wieder der Paraimmunitätsinducer erwähnt. Hierbei handelt es sich jedoch nicht um eine Impfung!!!, obwohl inaktivierte Erreger des Schafpockenvirus in den gängigen Inducern verwendet werden. Die Katzen werden aber hierbei nicht gegen Pocken geimpft, sondern der Inducer ("Induzierer", "Herbeiführer") induziert im Tier einen unspezifischen Schutz gegenüber Infektionen mit den verschiedensten Erregern (*Paramunität* aber k e i n e Immunität) durch Aktivierung der unspezifischen Abwehr. Die Paraimmunitätsinducer sollen hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

Für die **Herstellung** der unterschiedlichen Vakzinen verwenden die Hersteller teilweise verschiedene Impfstämme. Ein Impfstamm ist ein bestimmtes Isolat eines Keimes mit bestimmten Eigenschaften. Impfstämme können für Lebend-Impfstoffe z. B. dadurch gewonnen werden, indem man einen virulenten Stamm über eine Vielzahl von Vermehrungszyklen (Passagen) in einer Zellkultur hält, so daß er schließlich als schwach- oder avirulenter Impfstamm Verwendung finden kann. Die Impfstämme haben prinzipiell unterschiedliche Immunisierungseigenschaften, so daß sie nicht unbedingt miteinander vergleichbar sind. Eine Besonderheit betrifft die FeLV-Impfung, da die verwendeten Impfstoffe teilweise aus inaktivierten FeLV-Viren bestehen (z. B. Fort Dodge) oder rekombinant sind (z. B. Leucogen® von Virbac). Da in diesen Fällen zur Antikörperbildung unterschiedliche Antigene der Impfstoffe Verwendung finden, sollte eine Auffrischimpfung (*Boosterung*) bei FeLV-Impfungen möglichst immer mit dem gleichen Impfstoff erfolgen. Vergleichende Studien zeigten, daß ein rekombinanter FeLV-Impfstoff gegenüber den mitgetesteten inaktivierten Vakzinen eine bessere Schutzwirkung gegen FeLV-Infektionen bietet (Jarrett, O. & Ganière, J.-P. (1996): Comparative studies of the efficacy of a recombinant feline leukaemia virus vaccine. Veterinary Record, Vol. **138**: 7-11.).

Die Tabelle 1 im Anhang gibt nochmals einen Überblick über die verschiedenen Arten von Impfstoffen, Tabelle 2 zeigt eine Vielzahl von momentan auf den Markt befindlichen Produkten. Einzelimpfstoffe gegen Katzenseuche und Katzenschnupfen werden nicht erwähnt.

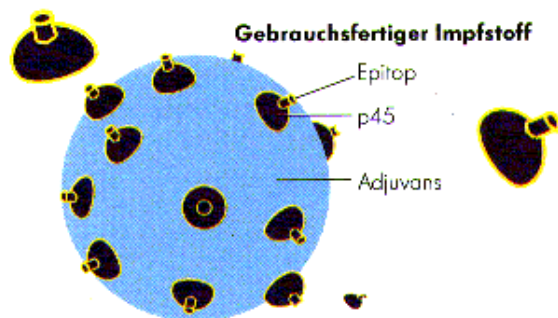


Abb. 1: Rekombinanter FeLV-Impfstoff. Auf dem Adjuvans befindet sich die gentechnisch hergestellte Komponente p45 des FeLV-Virus. Gegen das Epitop ("Zipfel des Hütchens") können nun im Körper spezifische Antikörper gebildet werden, die später vor Infektionen schützen.

Wie funktioniert das **Immunsystem** der Katze?

Nicht immer entscheidet ein Impfstoff über einen "Nicht-Ausbruch" einer Erkrankung, sondern auch der Abwehrstatus unseres Organismus bzw. der unserer Katzen. Um den Vorgang der Ausprägung einer Immunität nach erfolgten Impfungen zu verstehen, wollen wir in diesem Kapitel auf die unspezifischen und spezifischen Abwehrsysteme unseres Körpers eingehen. Das Immunsystem spielt auch bei einer ganzen Reihe von Erkrankungen direkt eine entscheidende Rolle, so z. B. beim "fading kitten syndrome" (Welpensterben bei Blutgruppenunverträglichkeit) oder auch bei FIP oder FIV.

Unspezifische Abwehr: Die ursprünglicheren Systeme der Abwehr gegen krankheitsauslösende Ursachen werden auch als *unspezifische Abwehr* bezeichnet. Neben einfachsten mechanischen oder physikalischen Faktoren, wie z. B. der Haut oder der Körpertemperatur, gibt es eine **zelluläre** und eine **humorale** (lösliche) unspezifische Abwehr.

Die **zelluläre unspezifische Abwehr** geschieht durch verschiedene Zellen, z. B. durch *Makrophagen*, die sich körperfremdes Material durch Umfließen einverleiben und schließlich abbauen. Dieser Vorgang wird als *Phagozytose* bezeichnet.

Zu der **humoralen unspezifischen Abwehr** gehören z. B. die *Interferone*, das *Komplementsystem* und *Obsonine*, die durch verschiedene Reaktionskaskaden dazu führen, den Körper vor fremden Einwirkungen durch Zerstörung von z. B. Bakterien oder von mit Viren befallenen Körperzellen zu schützen.

Spezifische abwehr: Die spezifische Abwehr, kurz "*das Immunsystem*", hat die Aufgabe, körperfremde Strukturen zu erkennen, spezifisch darauf zu reagieren und sie unschädlich zu machen. Die Besonderheit liegt darin, daß die Zellen des Immunsystems in der Lage sind, körpereigene und körperfremde Stoffe zu unterscheiden.

Das Immunsystem besteht aus einer **zellulären Immunität** (*T-Zell-System*) und einer **humoralen Immunität** (*B-Zell-System*). Die Zellen des Immunsystems entstehen aus Knochenmarkstammzellen. Sie werden einerseits im *Thymus* (*T-Lymphozyten*) und andererseits in der *Bursa fabricii* (*B-Lymphozyten*) beim Geflügel bzw. im *Bursa analog* bei Säugetieren (sekundäre lymphatische Organe) geprägt. Dabei wird bereits festgelegt, auf welches körperfremde Antigen sie später einmal spezifisch reagieren werden (Abb. 2).

Beim **B-Zell-System** werden als erste Reaktion körperfremde Antigene von sogenannten *Makrophagen* auf der Zelloberfläche präsentiert. Die *B-Lymphozyten*, die besonders häufig in der Milz, in Lymphknoten und im Knochenmark vorkommen, treten mit diesen antigen-präsentierenden *Makrophagen* über spezifische Rezeptoren in Kontakt und vermehren sich nach einer Aktivierung mit Hilfe von *T-Helferzellen* und verschiedenen Botenstoffen, den *Interleukinen*. Es entstehen aus den aktivierten *B-Lymphozyten* (*Lymphoblasten*) Antikörper produzierende *Plasmazellen* und zu einem geringeren Anteil *Gedächtniszellen*. Diese leben sehr lange im Körper und erkennen das fremde Eiweißmolekül bei einem erneuten Kontakt wieder und führen dann zu einer beschleunigten Immunantwort durch eine explosionsartige Vermehrung und Ausschüttung von Antikörpern. Diese *Gedächtniszellen* in regelmäßigen Abständen durch Auffrisch-Impfungen zu reaktivieren, wird auch als *Boosterung* bezeichnet.

Beim **T-Zellsystem** unterscheidet man *T4-Zellen* (*T-Helferzellen*) und *T8-Zellen* (*Zytotoxische T-Zellen* und *T-Suppressorzellen*). Als erste Reaktion werden hier ebenfalls körperfremde Antigene von *Makrophagen* auf der Zelloberfläche präsentiert. Die *T8-Lymphozyten* treten mit diesen antigen-präsentierenden *Makrophagen* über spezifische Rezeptoren in Kontakt und vermehren sich nach einer Aktivierung mit Hilfe von *T-Helferzellen* und *Interleukinen*. Es entstehen aus den aktivierten *T8-Lymphozyten* (*Lymphoblasten*) einerseits *zytotoxische T-Zellen*, die körperfremde oder veränderte Zellen zerstören, und andererseits *T-Suppressorzellen*, die eine überschießende Immunantwort verhindern. Zu einem kleinen Anteil entstehen außerdem auch wiederum *Gedächtniszellen*. Die *T-Helferzellen* spielen, wie bereits erwähnt, für die Aktivierung von sowohl B-Zellantwort als auch T-Zellantwort durch die Bereitstellung von *Interleukinen* nach Kontakt mit antigen-präsentierenden *Makrophagen* eine besondere Rolle in der Immunantwort. Sind sie reduziert, z. B. bei AIDS (HIV, Mensch) oder FAIDS (FIV, Katze), bricht das Immunsystem zusammen.

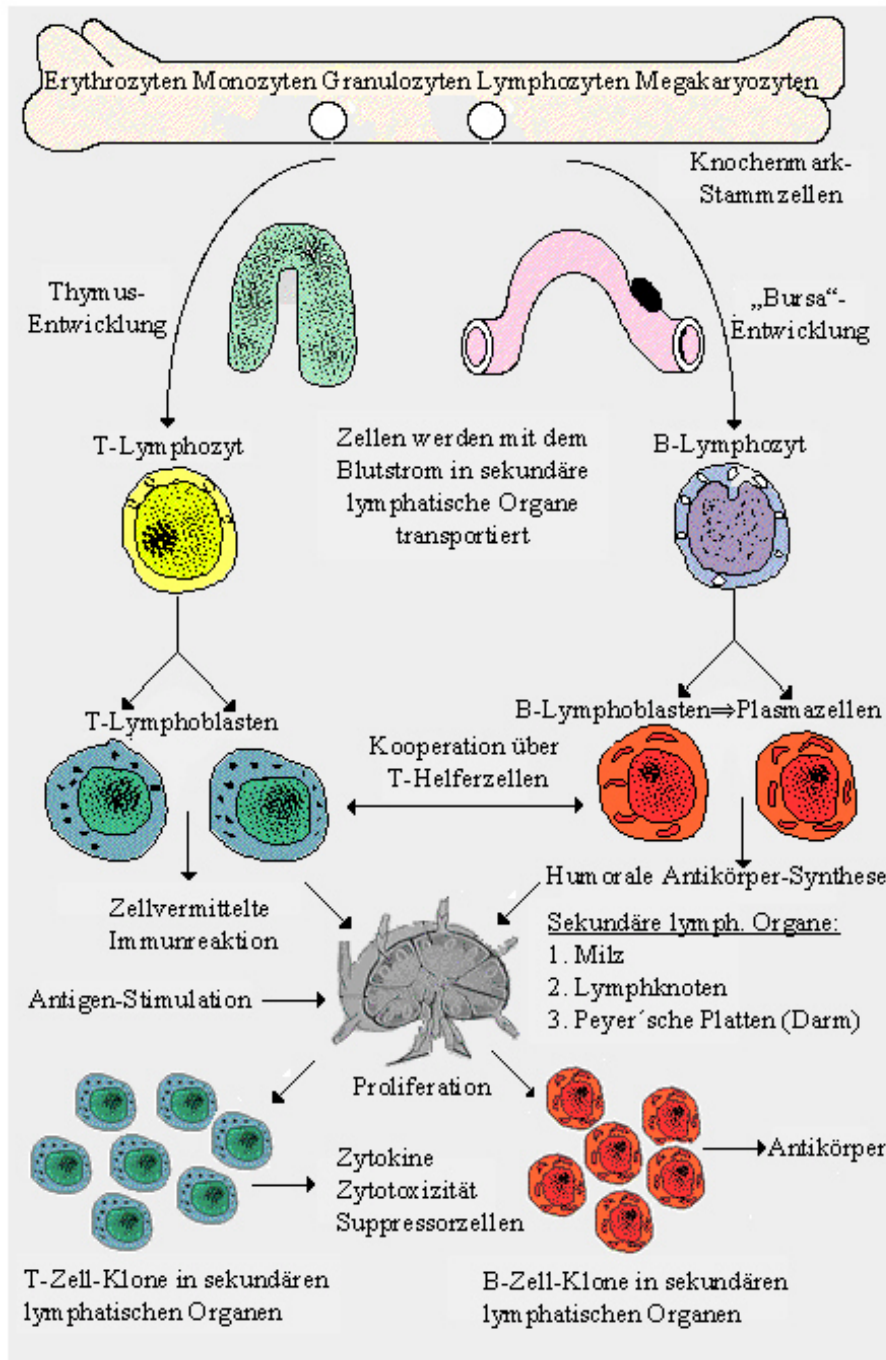


Abb. 2: Vereinfachte schematische Darstellung des Immunsystems, modifiziert nach einer Abbildung des Natural Toxins Research Center, A & M University, Kingsville.

Tab. 1: Zusammenfassung über die wichtigsten Impfstoffe und Paraimmunitätsinducer mit Beispielen der Erkrankung und kommerzieller Impfstoffe.

Begriff	Erklärung	Beispiel Erreger/Erkrankung	Beispiel Präparat
Paraimmunitätsinducer	Parapoxviren des Schafes, inaktiviert	Stimulans der unspezifischen Immunabwehr, Prophylaxe vor Erkrankungen	Baypamun® -HK Firma: Bayer
Passive Schutzimpfung	Antikörper-Verabreichung	Rhinotracheitisvirus, Calicivirus, Panleukopenievirus (Katzenschnupfen, Katzenseuche)	Serocat® Firma: Merial
Aktive Schutzimpfungen			
Impfstoff aus inaktiv. Erregern	Abgetötete Erreger	Tollwut	Nobivac T® Firma: Intervet
Lebend-Impfstoff	Erreger mit abgeschwächtem Krankheitspotential	Rhinotracheitisvirus, Calicivirus, Panleukopenievirus (Katzenschnupfen, Katzenseuche)	Virbagen® -felis RCP Firma: Virbac
5-fach Impfstoff	Kombination von verschiedenen Erregern	Panleukopenievirus (Katzenseuche), Rhinotracheitisvirus (Katzenschnupfen), Calicivirus (Katzenschnupfen), Chlamydien und FeLV-Virus (Leukose)	Fevaxyn® Pentofel Firma: Fort Dodge
Toxoid-Impfstoff	Entgiftete Toxine	Tetanus	Tetanus-Vaccine Firma: Intervet
Spalt- o. Subunit Impfstoff	Untereinheit eines Erregers	Herpesvirus (Katzenschnupfen)	Feliniffa HC® Firma: Merial
Rekombinanter Impfstoff	Gentechnisch hergestellter Impfstoff	FeLV (Felines Leukose-Virus)	Leucogen® Firma: Virbac
Temperatur-sensibler Lebend-Impfstoff	Über die Nase applizierter Impfstoff, der IgA-Bildung anregt	Feline Infektiöse Peritonitis	Primucell® FIP Firma: Pfizer
Schluck-Impfstoff	Inaktivierte Bakterien	Durchfall durch <i>E. coli var. hämolytica</i>	Schluckvakzine Firma: Vet-Med-Labor

Tab. 2: Auswahl von Impfstoffen verschiedener Impfstoffhersteller.

Impfstoff	Hersteller	Art des Impfstoffes
FeLV-Impfstoffe (Katzenleukose)		
Fevaxyn [®] FeLV	Fort Dodge	Inaktiviert
Leucogen [®]	Virbac	Rekombinant
Leucat [®]	Merial	Inaktiviert
Leukocell [®] 2	Pfizer	Inaktiviert
FIP-Impfstoff		
Primucell [®] FIP	Pfizer	Lebend
Katzenschnupfen – Katzensenuche – Chlamydien – Impfstoffe		
Dohycat [®] RCP Chlam	Fort Dodge	Lebend
Fevaxyn [®] i-CHP Chlam	Fort Dodge	Inaktiviert
Katzenschnupfen – Katzensenuche – Impfstoffe		
Fevaxyn [®] i-CHP	Fort Dodge	Inaktiviert
Dohycat RCP	Fort Dodge	Lebend
Virbagen [®] felis RCP	Virbac	Lebend
Feliniffa [®] P+HC	Merial	Katzensenuche lebend sonst
Nobivac [®] RCP	Intervet	Lebend
Felidovac [®] PRC	Intervet	Inaktiviert
Felocell [®] CVR	Pfizer	Lebend
Tollwut – Impfstoffe		
Dohyrab [®] plus	Fort Dodge	Inaktiviert
Virbagen [®] Tollwut	Virbac	Inaktiviert
Rabisin [®]	Merial	Inaktiviert
Nobivac [®] T	Intervet	Inaktiviert
Madivak [®] flüssig	Intervet	Inaktiviert
Tobivak [®]	Impfstoffwerke Dessau	Inaktiviert
Enduracell [®] T	Pfizer	Inaktiviert
Andere Kombinationsimpfstoffe		
Fevaxyn [®] Pentofel (5-fach)	Fort Dodge	Inaktiviert
Dohycat [®] i-RC + PT	Fort Dodge	Inaktiviert, Katzensenuche lebend
Virbagen [®] felis RCP/T (s. o.)	Virbac	Lebend, Tollwut inaktiviert
Feliniffa [®] PT+HC (s. o.)	Merial	Inaktiviert, Katzensenuche lebend

Feliniffa [®] PT+HC (s. o.)	Merial	Inaktiviert, Katzenseuche lebend
Felidovac [®] RC+PT (s. o.)	Intervet	Inaktiviert, Katzenseuche lebend
Felocell [®] CVR-T (s. o.)	Pfizer	Lebend, Tollwut inaktiviert

Mit freundlicher Genehmigung als Copyright:

Dres. med. vet. Marita & Frank Langewische und als Quelle: Die Edelkatze Nr. 2/2001..