

Dr. Gück's[®] Kompendium

Wundreinigung - Wundheilung - Prävention & Rezidivprophylaxe

VET



2. Ausgabe



Für Veterinäre und Tiermedizinische Fachangestellte

Anatomie und Physiologie der Haut
Wundheilung
Débridement
Moderne Wundbehandlung
Prävention + Druckentlastung

Mit vielen Anwendungsbeispielen

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb des Urheberrechts ist ohne Zustimmung der LIGAMED® medical Produkte GmbH untersagt und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Microverfilmungen, Abfotografieren und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Schulen, Pflegeeinrichtungen, Kliniken und Praxen dürfen für die eigene Anwendung bzw. für Schulungszwecke Kopien erstellen, ohne vorher die Genehmigung der LIGAMED® einzuholen.

Wichtiger Hinweis: Alle Angaben, insbesondere zur Applikation, wurden sorgfältig überprüft und entsprechen unserem aktuellen Wissensstand bei Herausgabe dieser Publikation. Dennoch ist jeder Benutzer angehalten, vor einer Anwendung sorgfältig den Beipackzettel der verwendeten Präparate zu prüfen. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.

© 2024

LIGAMED® medical Produkte GmbH

Pfannenstielstr. 2, D-90556 Cadolzburg

www.ligamed.de **www.ligasano.com**



<https://www.facebook.com/LIGASANOWirktEinfach>



https://www.instagram.com/ligasano_wirkt_einfach/



<https://www.youtube.com/user/Ligamed>



<https://de.linkedin.com/company/ligamed-medical-produkte-gmbh>

Kapitel 1: Anatomie und Physiologie der Haut	5 - 19
1.1 Aufbau einer Zelle	5
1.2 Aufbau und Funktion der Haut	7
1.2.1 Epidermis	7
1.2.2 Dermis	10
1.2.3 Subkutis	12
1.2.4 Hautanhangsgebilde	13
1.2.5 Gefäßbildung der Haut	16
1.2.6 Versorgung der Haut mit Nervenfasern	17
1.2.7 Aufgaben der Haut	18
Kapitel 2: Wundheilung	20 - 25
2.1 Wundheilungsarten	20
2.2 Wundheilungsphasen	20
2.3 Akute Wunden	23
2.4 Chronische Wunden	23
2.5 Bakterielle Besiedlung	24
2.6 Prinzipien moderner Wundbehandlung	24
Kapitel 3: Débridement	26 - 29
3.1 Einführung und Begriffserklärung	26
3.2 Chirurgisches Débridement	26
3.3 Mechanisches Débridement	26
3.4 Biochirurgisches Débridement	27
3.5 Autolytisches Débridement	28
3.6 Enzymatisches Débridement	28
3.7 Ultraschall-Débridement	28
3.8 NPWT (Negative Pressure Wound Therapy)	29
Kapitel 4: Moderne Wundbehandlung mit mittel- bis grobporigem PUR-Schaumverband	30 - 88
4.1 Wirkmechanismen der PUR-Schäume LIGASANO® weiß, LIGASANO® orange und LIGASANO® grün	30
4.1.1 LIGASANO® weiß	30
4.1.2 LIGASANO® orange	32
4.1.3 LIGASANO® grün	33
4.1.4 Technische Informationen	35
4.2 Wunddokumentation und Wundbeschreibung	36
4.3 Wundreinigung & Mechanisches Débridement mit LIGASANO®	38
4.3.1 LIGASANO® Wundputzer®	38
4.3.2 LIGASANO® Wundputzer® Cavity	40
4.3.3 Effektivität der LIGASANO® Wundputzer®	40
4.4 LIGASANO® weiß als Wundverband und Wundfüller	42
4.4.1 Grundsätzliches zur Anwendung	42
4.4.2 Anwendung bei verschiedenen Wundarten	42
4.4.3 Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Produkten	43
4.4.4 Risiken und Nebenwirkungen, Kontraindikationen	44
4.4.5 Verbandwechsel-Intervalle	44
4.5 LIGASANO® grün und LIGASANO® orange als Wundverband und Wundfüller	44
4.5.1 Grundsätzliches zur Anwendung	44
4.5.2 Anwendung bei verschiedenen Wundarten	45
4.5.3 Risiken und Nebenwirkungen, Kontraindikationen	46
4.5.4 Verbandwechsel-Intervalle	46
4.6. Behandlungsbeispiele	47
4.6.1 Wundbehandlung bei Pferden	47

4.6.2 Wundbehandlung bei Hunden	69
4.6.3 Wundbehandlung bei Katzen	73
4.6.4 Wundbehandlung bei weiteren Kleintieren	78
4.6.5 Wundbehandlung bei weiteren Nutztieren	81
Kapitel 5: Prävention mit LIGASANO® weiß und LIGASANO® grün	89 - 95
5.1 Allgemeines	89
5.2 Prävention und Wundbegleitbehandlung	89
5.3 Praktische Schnittanleitungen	90
Kapitel 6: Fortbildung und Service	96 - 99
6.1 Inhouse-Seminare	96
6.2 Beratung vor Ort	97
6.3 Kleine Helferlein	98
Anhänge	100 - 112
Glossar	100
Bibliographie	107
Auszug Produktübersicht	108
Vertrieb / Bezugsquellen	112

Kapitel 1: Anatomie und Physiologie der Haut

1.1 Aufbau einer Zelle

Der Körper von Wirbeltieren besteht aus sehr vielen verschiedenen Zellarten, verteilt auf zahlreiche Organe und verschiedene Gewebe. Abgesehen von offensichtlichen strukturellen und funktionalen Unterschieden, besitzen diese Zellen eine gemeinsame subzelluläre Struktur.

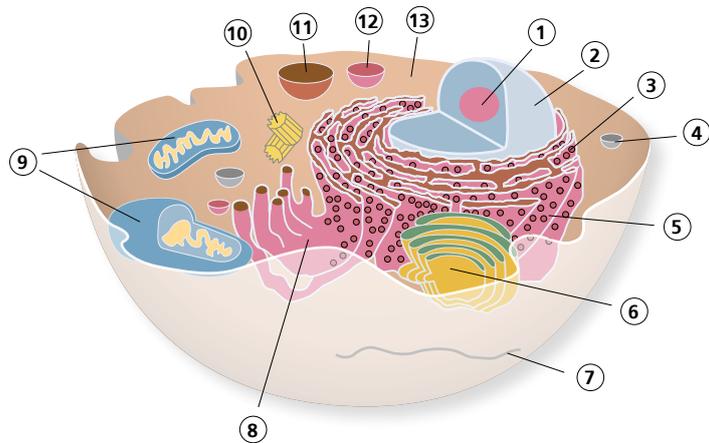
Die typische Zelle, wie sie nachfolgend beschrieben wird, ist lediglich ein Modell, erforderlich für das Lernen und Verstehen der Hauptelemente der Zellanatomie und Zellphysiologie. Alle eukariotischen Zellen, d.h. Zellen die einen Zellkern besitzen, haben die gleiche gemeinsame Struktur:

- Zellmembran
- Zellplasma, bestehend aus Zellkern, Zellprotoplasma, Endoplasmatischem Reticulum, Golgi Apparat, Mitochondrien, Lysosomen und Peroxisomen, Zellgerüst

Abb. 1.1.1:

Zelle mit

1. Kernkörperchen (Nukleolus)
2. Zellkern (Nukleus)
3. Ribosomen
4. Vesikel
5. Raues Endoplasmatisches Reticulum (ER)
6. Golgi-Apparat
7. Mikrotubuli
8. Glattes Endoplasmatisches Retikulum (ER)
9. Mitochondrien
10. Zentriolen
11. Lysosom
12. Peroxisom
13. Zytoplasma



Die **Zellmembran** (*membrana cellularis*) mit einer Dicke von etwa $0,0075\ \mu\text{m}$ ist eine mosaikförmig aufgebaute Lipoproteinmembran. Ihr Hauptbestandteil ist eine Lipiddoppelschicht, die überwiegend Phospholipide, Glykolipide und Cholesterin enthält. Jede Zelle identifiziert sich mit Hilfe ihrer peripheren Proteine nach außen hin, was man als Oberflächenantigen bezeichnet. Der Anteil von Membran-Lipiden und -Proteinen variiert je nach Zelle und Gewebe. Beispielsweise enthält die Membran einer Leberzelle etwa je 50% Lipide und Proteine, wohingegen die Membran einer Schwann'schen Zelle 72% Lipide und nur 28% Proteine enthält.

Zusätzlich dazu hängen zur Markierung an der Außenseite der Zellmembran oft kurzkettige, teilweise bäumchenartig verzweigte Kohlenhydratverbindungen an den Proteinen und an den Lipiden; man spricht dann von Glykoproteinen bzw. Glykolipiden. Die nach außen ragenden Strukturen der Zellmembran haben unter anderem Rezeptor-, Transport- oder stabilisierende Funktionen. Diese Glykoproteine und Glykolipide bilden auch die Glykokalyx, die eine große Rolle bei der interzellulären Adhäsion, bei der Antigenerkennung und zur Abwehr verschiedener externer Angriffe spielen. Weiterhin nimmt die Zellmembran gebundene Moleküle über Protein-Lipid-Interaktionen durch Einstülpung und Abschnürung von Zellmembranabschnitten auf (Phagozytose). Flüssigkeit bzw. darin gelöste Partikel werden durch Pinocytose aufgenommen.

Der **Zellkern** oder **Nukleus** ist der größte der zytoplasmatischen Organellen mit einem Durchmesser von 5 bis $16\ \mu\text{m}$, bestehend aus Zellmembran, Zellkern und Zellchromatin. Der Zellkern ist das Hauptmerkmal zur Unterscheidung zwischen Eukaryoten (Lebewesen mit abgegrenztem Zellkern) und Prokaryoten (Lebewesen ohne abgegrenzten Zellkern, also Bakterien und Archaeen). Er enthält den größten Teil des genetischen Materials der eukaryontischen Zellen in Form von mehreren Chromosomen.

Die Zellkernmembran besteht aus zwei biologischen Membranen, der inneren und äußeren Kernmembran, welche die sogenannte perinukleäre Zisterne umschließen. Die Gesamtdicke der Kernhülle beträgt etwa 35 nm. Die äußere Kernmembran geht fließend in das raue endoplasmatische Retikulum über und hat wie dieses auch Ribosomen auf ihrer Oberfläche. Die innere Kernmembran grenzt an die Kernlamina (*Lamina fibrosa nucleii*), die aus Laminen, einer Gruppe von Intermediärfilamenten, besteht, den Zellkern stützt und die innere Membran vom Chromatin des Zellkerns trennt. Die diploide menschliche Zelle enthält 23 Chromosomenpaare mit über 100.000 Genen. Pferde weisen 32 Chromosomenpaare auf, Rinder und Ziegen 30, Schweine 16 und Haushühner 39. Der Nukleolus ist das größte Gebilde des Zellkerns. In ihm werden die Ribosomen synthetisiert.

Durch die in der Kernhülle enthaltenen Kernporen, die ca. 25 % der Oberfläche bedecken, findet der aktive Stoffaustausch (z. B. rRNA oder mRNA) zwischen dem Kern und dem Zellplasma statt. Die Flüssigkeit im Kern wird auch als Karyoplasma bezeichnet.

Als **Zytosol** bezeichnet man die flüssigen Bestandteile des Zytoplasmas der eukaryotischen und prokaryotischen Zelle. Es besteht zu etwa 70% aus Wasser, 20% Proteinen und 10% Ionen, Vitaminen und Stoffwechselprodukten. Im Zytosol findet ein Teil der Proteinbiosynthese, die Translation, statt. Außerdem finden hier die Glykolyse, viele Schritte des Proteinabbaus sowie viele Reaktionen des Intermediärstoffwechsels der Zelle statt. Dazu gehören beispielsweise Synthese und Abbau von Nukleotiden oder Aminosäuren. Das Zytosol ist in Eukaryoten von einem Netzwerk von fadenförmigen Strukturen (Filamenten) wie Aktinfilamenten, Intermediärfilamenten oder Mikrotubuli durchzogen, die in ihrer Gesamtheit das Zellskelett (Zytoskelett) bilden.

Das **Endoplasmatische Retikulum** (ER) besteht aus einem weit verzweigten Membran-Netzwerk aus Röhren, Bläschen und Zisternen, die von der ER-Membran umgeben werden. Die ER-Membran geht direkt in die Kernhülle des Zellkerns über. Das ER-Lumen steht mit dem Membranzwischenraum der Kernhülle, dem perinukleären Raum, in Verbindung.

Es gibt zwei Arten des endoplasmatischen Retikulums:

- Das sog. **raue endoplasmatische Retikulum** ist auf seiner Membranfläche mit Ribosomen besetzt und für den Großteil der Synthese der Zellproteine verantwortlich.
- Das sog. **glatte endoplasmatische Retikulum** ist für den Großteil der Lipid- und Polysaccharidsynthese verantwortlich.

Die Struktur des ER ist dynamisch und einer steten Reorganisation unterworfen. Dazu gehören die Verlängerung oder auch Retraktion von Membrantubuli, ihre Verzweigung, Verschmelzung oder Aufspaltung. Diese Motilität des ER ist abhängig vom Zytoskelett.

Der **Golgi Apparat** ist ein Gebilde aus Hohlräumen in der Nähe des Zellkerns und des rauen endoplasmatischen Retikulums. Seine Hauptaufgabe ist die Bildung und Speicherung sekretorischer Vesikel (extrazelluläre Matrix, Transmitter/Hormone), die Synthese und Modifizierung von Elementen der Plasmamembran, sowie die Bildung von lysosomalen Proteinen (primäres Lysosom).

Mitochondrien sind Zellorganellen von kugelförmigem oder zylindrischem Aussehen und spielen eine wichtige Rolle bei oxidativen Prozessen, welche die Zellatmung und Energieversorgung sicherstellen. Eine Zelle hat etwa 1700 Mitochondrien, abhängig vom Energiebedarf der Zelle. In den Mitochondrien finden folgende Prozesse statt: Aerobe Glykolyse, Zitratzyklus und Phosphorylierung, wodurch Kohlenwasserstoffe in Kohlendioxid, Wasser und Energie umgewandelt werden.

Lysosomen sind kugelförmige Bläschen, deren Membran 50 verschiedene Enzyme enthält (Proteasen, Nukleasen, Lipasen, Phosphorsäure, etc.). Sie spielen eine essentielle Rolle in der Zellverdauung und -abwehr. Ebenso sind sie beteiligt beim programmierten Zelltod, der Apoptosis, und an der Zersetzung zellfremden Materials.

Peroxisomen sind kugelförmige Zellorganellen, die von einer Zellmembran umgeben sind. Sie sind wichtig bei der Neutralisation von Wasserstoffperoxid, welches als Folge verschiedener metabolischer Prozesse auftritt.

Das **Zytoskelett** oder **Zellskelett** ist ein aus Proteinen aufgebautes Netzwerk im Zytoplasma eukaryotischer Zellen. Es besteht aus dynamisch auf- und abbaubaren, dünnen, fadenförmigen Zellstrukturen (Filamenten). Es ist verantwortlich für die mechanische Stabilisierung der Zelle und ihre äußere Form, für aktive Bewegungen der Zelle als Ganzes, sowie für Bewegungen und Transporte innerhalb der Zelle.

In der eukaryotischen Zelle unterscheidet man drei Klassen von Zytoskelettfilamenten, die jeweils von unterschiedlichen Proteinen bzw. Proteinklassen gebildet werden, spezifische Begleitproteine besitzen und sich auf jeweils verschiedene Weise an den Aufgaben des Zytoskeletts beteiligen:

- Mikrotubuli sind die größten Elemente des Zytoskeletts. Diese Hohlzylinder mit einem Durchmesser von 25 nm setzen sich aus dem Protein Tubulin zusammen.
- Aktinfilamente (oder Mikrofilamente) sind Fasern mit 7 nm Durchmesser, die aus Aktin bestehen. Vor allem in netzartigen Anordnungen unterhalb der Plasmamembran und in Membranausbuchtungen stabilisieren sie die äußere Form der Zelle, halten membranständige Proteine an ihrem Platz und ziehen in bestimmte Zelljunktionen ein.
- Mit dem Begriff Intermediärfilamente fasst man eine Reihe von Proteinfilamenten zusammen, welche alle sehr ähnliche Eigenschaften aufweisen. Ihr Durchmesser beträgt um die 10 nm (8 bis 11 nm), und sie können, da sie deutlich stabiler als Mikrotubuli und Aktinfilamente sind, am besten mechanische Zugkräfte aufnehmen.

Als **Zellverbindungen** („cell junctions“) oder **Zellkontakte** bezeichnet man die direkten Berührungsstellen von Zellen in Geweben. Vorübergehende oder dauerhafte Zellkontakte werden von allen mehrzelligen Lebewesen gebildet. Die Zellkontakte werden im Wesentlichen durch Proteine gebildet (Zelladhäsionsmoleküle), die aus den

Zelloberflächen herausragen und gleichzeitig als intrazelluläre Ankerproteine eine zytoplasmatische Plaque bilden. Ihre Aufgabe ist, das Gewebe zusammenzuhalten und die Kommunikation von Zellen miteinander zu ermöglichen. Viele der Zelladhäsionsmoleküle sind Transmembranproteine, welche innen und außen über die Zellmembran hinausragen. Sie können Signale von außen, z.B. von anderen Zellen, ins Innere weiterleiten oder Signale der Zelle an die Nachbarzellen weitergeben. Zelladhäsionsmoleküle sorgen für Kontakte zwischen Zellen, aber auch zwischen Zellen und der extrazellulären Matrix. Eine Besonderheit sind die Connexine und Innexine, die Kanäle bildenden Transmembranproteine der Gap junctions. Ab einer bestimmten Zelldichte erzeugt der Zellkontakt die Zellkontakthemmung.

1.2 Aufbau und Funktion der Haut

Die Dicke der Haut variiert je nach Körperregion, Größe, Geschlecht, Alter, Art und Rasse des Tieres. Neben ihren speziellen Hautstrukturen weist die Haut auch ein reiches Gefäß-, Nerven- und Lymphgefäßnetz auf. Die Aufgabe der Haut ist Schutz, Regulierung, Informationsaustausch, Synthese und sekretorische Funktion.

Die äußere Haut gliedert sich in drei wesentliche Schichten: Epidermis (Oberhaut), Dermis (Lederhaut) und Subkutis (Unterhaut). Epidermis und Dermis zusammen nennt man Kutis. Darüberhinaus finden sich in der Haut weitere histologische Schichten, die sog. Hautanhangsgebilde: Haare, Nägel, Krallen, Klauen, Hufe, Hörner, Schweiß- und Talgdrüsen.

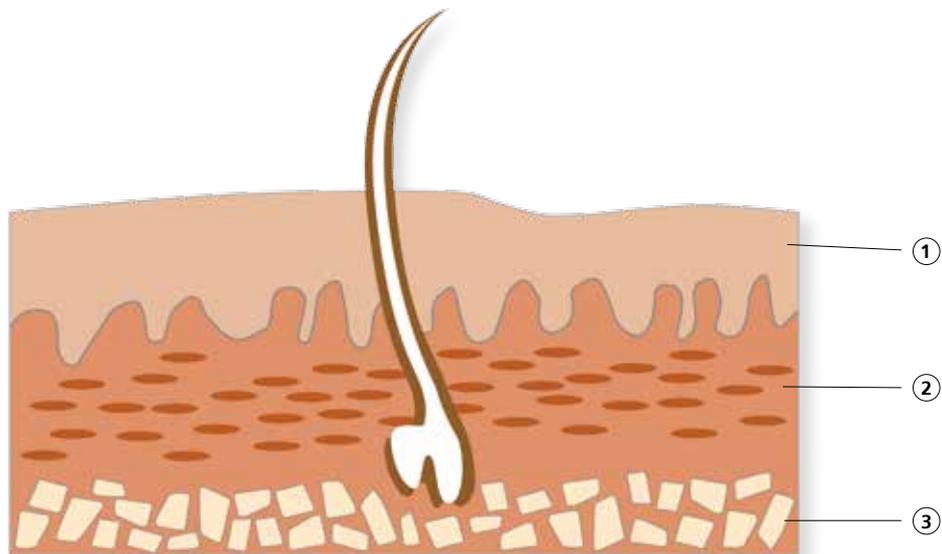


Abb. 1.2.1:
Hautschichten:
1) Epidermis
2) Dermis
3) Subkutis

1.2.1 Epidermis (Oberhaut)

Die Epidermis ist die äußerste Schicht der Haut und gehört zu den Epithelgeweben (mehrschichtiges verhornendes Plattenepithel). Wir unterscheiden fünf Epidermis-Schichten:

Stratum basale (Basalzellschicht)

Die Basalzellschicht steht in engem Kontakt mit der Basalmembran, durch die sie mit der darunterliegenden Dermis in Verbindung steht. Sie besteht aus ein bis zwei Lagen kubischer Zellen mit hoher mitotischer Aktivität. Die Keratinozyten des Stratum basale haben große, ovale Zellkerne. Nach der Zellteilung wandert ein Teil der Tochterzellen Stück für Stück an die Oberfläche (siehe Abb. 1.2.2), der andere Teil beginnt sich erneut zu teilen.

Im Stratum basale liegen die Merkel-Zellen, spezielle Sinneszellen für Berührungsreize (siehe Seite 9 und 17) und Melanozyten, pigmentbildende Zellen (siehe Seite 9).

Die Abgrenzung zur darunter liegenden Dermis erfolgt durch eine Basalmembran. Diese trilamellare Membran fungiert als Filterbarriere für Moleküle größer 40 kD, allerdings haben Entzündungszellen, die meisten Bakterien und neoplastische Zellen die Fähigkeit, diese Barriere aufgrund komplexer enzymatischer Mechanismen zu durchdringen. Die Basalmembran setzt sich (von oben nach unten) zusammen aus Lamina rara (Lamina lucida), Lamina densa und Lamina fibroreticularis.

Stratum spinosum (Stachelzellschicht)

Die Zellen des Stratum spinosum sind polyedrischer, d.h. vielflächiger Form, und durch Zytoplasmaausläufer mit Desmosomen verbunden. Hier beginnt bereits die Keratinisierung, d.h. die Zellen werden flacher, die Stoffwechsellaktivität sinkt zunehmend, der Zellkern schrumpft. Im Stratum spinosum befinden sich die Abwehrzellen des lymphatischen Systems, die Langerhans-Zellen (siehe Seite 5).

Stratum basale und Stratum spinosum zusammen werden als Stratum germinativum (Keimschicht) bezeichnet.

Stratum granulosum (Körnerzellschicht)

Im Stratum granulosum platten die Keratinozyten mehr und mehr ab und das Zytoplasma enthält zunehmend Keratingranula und andere Strukturproteine (z. B. Filaggrin)

Das **Stratum lucidum (Glanzschrift)** besteht aus ein bis zwei Zellschichten kernloser Keratinozyten und findet sich ausschließlich an Handflächen und Fußsohlen (z.B. bei Hominiden).

Das **Stratum corneum (Hornzellschicht)** ist die äußerste Schicht der Epidermis. Sie besteht, je nach Körperregion, aus 12 bis 200 Schichten von Korneozyten (d.h. vollständig verhornten Keratinozyten). Die Hornzellschicht bildet mithilfe von Fetten zwischen den Korneozyten eine wasserabweisende Schutzschicht.

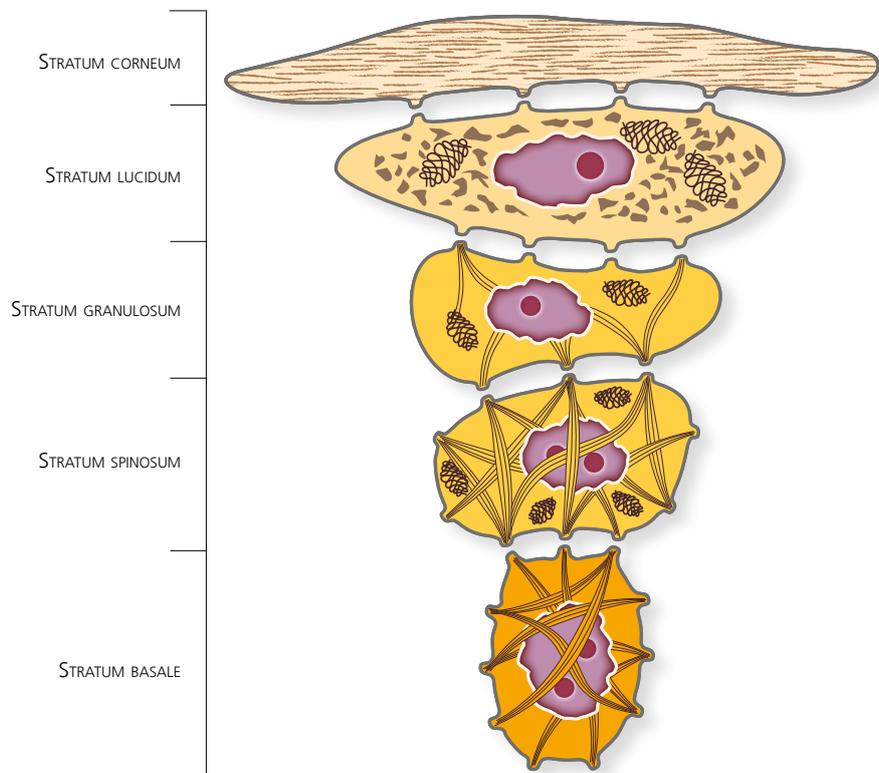


Abb. 1.2.2:

Verhornungsprozess:

- Die Keratinozyten werden in den Stammzellen der Basalmembran gebildet
- Die Keratinfilamente beginnen ein dreidimensionales Netzwerk zu bilden
- Die Keratohyalin-Körnchen beginnen das Keratinnetzwerk zu verstärken
- Die Keratohyalin-Körnchen sondern Lipide ab (Eleidin)
- In der Hornschicht ist der Verhornungsprozess abgeschlossen und die interzelluläre Adhäsion ist jetzt am größten.

Die epidermale Zellpopulation setzt sich aus folgenden Elementen zusammen: Keratinozyten, Melanozyten, Langerhans-Zellen, Merkel-Zellen, Dendritische Zellen.

Keratinozyten sind ektodermalen Ursprungs und sind mit über 90% der in der Epidermis hauptsächlich vorkommende Zelltyp. Sie synthetisieren ein spezielles Protein namens Keratin und differenzieren sich im Laufe der Verhornung, während sie vom Stratum basale, der untersten Schicht der Epidermis, zum Stratum corneum wandern. Aus biochemischer Sicht, gibt es zwei Keratinarten, „weiches“ Keratin in epidermalen Zellen und „hartes“ Keratin in Haaren und Nägeln, Krallen, Hufen, Klauen, Hörnern.

Die Zeit zwischen Differenzierung im Stratum basale und Abschilferung als Korneozyt im Stratum disjunctum beträgt etwa einen Monat. Während dieser Differenzierung verändert der Keratinozyt seine Form und geometrische Ausrichtung. Keratinozyten entstehen im Stratum basale aus epidermalen Stammzellen und haben eine zylindrische Form. Im Stratum spinosum beginnt der Umbau der Zellen mit Volumenzunahme und Formänderung in die Breite. Im weiteren Verlauf werden im Stratum granulosum Keratohyalinkörner gebildet und weitere Umbauvorgänge finden statt. Es kommt zur Abplattung der Zellen, zum Verlust des Zellkernes, zur Schrumpfung aufgrund von Flüssigkeitsverlust und schließlich zur Verhornung. Im Stratum corneum schließlich sind keine Keratinozyten mehr nachweisbar. Aus Keratinozyten wurden Korneozyten.

Melanozyten (Pigmentzellen) sind ebenso wie Keratinozyten ektodermalen Ursprungs und repräsentieren etwa 10% der epidermalen Zellen. Sie synthetisieren Melanin und geben dieses in Form von so genannten Melanosomen an die umgebenden Keratinozyten ab. Melanin stellt einen wichtigen Schutz der Haut gegenüber der Ultraviolettstrahlung dar. Melanin-produzierende Zellen bilden mit den umgebenden Keratinozyten eine so genannte Melanozyteneinheit.

Die Hautfarbe ist nicht durch eine Vermehrung der Melanozyten bedingt, sondern vielmehr durch ein längeres Verweilen der Melanosomen in den Keratinozyten. Die Melanozyten liegen in der Basalzellschicht (Stratum basale) direkt der Basalmembran auf und sind mit dieser über Hemidesmosomen verbunden. Melanozyten kommen in relativ geringer Anzahl vor und sind mit ihren Zytoplasma-Verzweigungen (Dendriten) mit etwa 5–8 Keratinozyten locker verbunden. Melanozyten sind stoffwechselaktiv und haben zahlreiche Mitochondrien, ein ausgeprägtes raues endoplasmatisches Retikulum und einen großen Golgi-Apparat. Melanozyten finden sich auch in der Aderhaut und Regenbogenhaut des Auges, in der Mundschleimhaut und an anderen Stellen.

Die unterschiedlichen Haut- und Fellfarben hängen nicht von der Anzahl der Melanozyten, sondern von der Menge des produzierten Melanins ab. Die Produktion des Melaninpigments wird von endokrinen Faktoren beeinflusst (z. B. erhöht die hypophysäre-thyreoidale Hypersekretion die Melanin-Produktion, die kortikoid-suprenale hingegen verringert sie), ebenso von Stoffwechselfaktoren, pharmakologischen Faktoren oder pathologischen Faktoren. Aus biochemischer Sicht gibt es zwei Arten von Melanin: Eumelanin und Phäomelanin.

Langerhans-Zellen finden sich vor allem im Stratum spinosum und in Schleimhäuten. Langerhans-Zellen entstehen aus Monozyten, ähneln in Morphologie und Funktion den Makrophagen, sind aber noch inaktive dendritische Zellen. Sowohl die Physiologie als auch die Rolle der Langerhans-Zellen ist nicht vollständig aufgeklärt, obwohl bereits seit einem viertel Jahrhundert bekannt ist, dass sie großen Anteil an Hautimmunreaktionen durch Aktivierung der T-Lymphozyten haben.

Aufgaben der Langerhans-Zellen sind die Phagozytose, Präsentation und Transport exogener und endogener Antigene, Initiation der Immunantwort von T-Lymphozyten, Initiation der immunologischen Rückkoppelung zwischen T- und B-Lymphozyten, Lenkung der sekundären Immunantwort der T-Lymphozyten, Anteil an der kutanen Immunüberwachung, Initiation von Immunschwächen gegen einige spezifische Antigene, Anteil am Zurückweisen von kutanen Allograften.

Merkel-Zellen oder Merkel-Tastkörperchen sind spezielle Sinneszellen im Stratum basale, die als Druckrezeptoren wirken. Sie befinden sich einzeln (in der unbehaarten Haut) oder in Gruppen (in der behaarten Haut) zwischen den Basalzellen. Den Komplex aus Merkel-Zellen und Nervenendigung bezeichnet man als Merkel-Scheibe. Das Zytoplasma der Merkel-Zellen enthält neuropeptidhaltige Granula. Merkel-Zellen gehören zu den Mechanorezeptoren der taktilen Wahrnehmung und fungieren als mechanische Rezeptoren für Druckempfindlichkeit. Außerdem regulieren und steuern sie die epidermale Struktur durch die Hemmung oder Stimulierung des Apoptose-Prozesses (z. B. Überproduktion von Keratinozyten in Bereichen höchster dauerhafter oder vorübergehender mechanischer Beanspruchung).

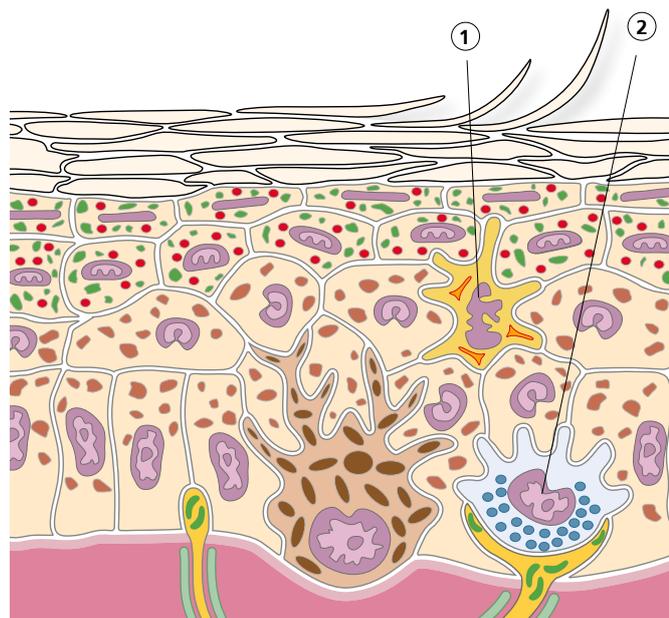


Abb. 1.2.3:
Merkel- und Langerhans-Zellen auf epidermaler Ebene
1) Langerhans-Zelle
2) Merkel-Zelle

1.2.2 Dermis (Lederhaut)

Die mittlere der drei Hautschichten dient der Verankerung und Ernährung der gefäßfreien Epidermis. Durch Gerben kann aus dieser Hautschicht Leder hergestellt werden, daher die Bezeichnung „Lederhaut“. Die Dermis besteht aus zwei Hautschichten, dem Stratum papillare und dem Stratum reticulare.

Stratum papillare (Zapfenschicht)

Die dermo-epidermale Übergangszone zwischen Epidermis und Dermis ist wellen- bis zapfenförmig und mit vielen Kapillargefäßen versehen. Durch die vielen Einstülpungen des Stratum papillare in die Unterseite der Epidermis entsteht eine große Oberfläche und demzufolge eine feste mechanische Verbindung zwischen beiden Hautschichten. Auch die Weiterleitung von Nährstoffen an die Oberhaut ist dadurch erleichtert.

Die meisten sensorischen Zellen der Haut befinden sich im Stratum papillare. Die Zellzwischenräume (Interstitien) sind mit einer geleeartigen Flüssigkeit gefüllt, die durch das hier beginnende Lymphgefäßsystem drainiert wird. Viele Zellen können sich in diesem Gewebe einigermaßen frei bewegen, z.B. Makrophagen, Lymphozyten, Plasmazellen, Mastzellen, Granulozyten und Monozyten, aber auch Fibroblasten.

Stratum reticulare (Netzschrift)

Das Stratum reticulare ist die dickere der beiden Dermis-Schichten und liefert die Basisstruktur für die Widerstandsfähigkeit der Haut. In der Netzschrift finden wir ein straffes, geflechtartiges Bindegewebe mit Kollagenfasern vom Typ I und elastischen Fasern. Der Flüssigkeitsanteil in dieser Schicht bestimmt die Straffheit der Haut.

Epidermis und Dermis sind miteinander verankert und kommunizieren umfangreich, aufgrund der vertikalen Strukturen der Hautanhangsgebilde. Die Lederhaut besteht aus zellulären Bestandteilen, Fibrill-Bestandteilen, Grundsubstanz, vaskulären Bestandteilen (Blut- und Lymphgefäße) und Nerven-Bestandteilen.

In der Dermis findet sich eine dauerhaft vorhandene Zellpopulation mesenchymaler Herkunft, bestehend aus Fibroblasten, Histozyten, Mastozyten, Makrophagen und dendritischen Zellen. Daneben weist sie Zellen auf, die nur unter bestimmten Bedingungen vorhanden sind, z.B. Leukozyten, Lymphozyten, etc.

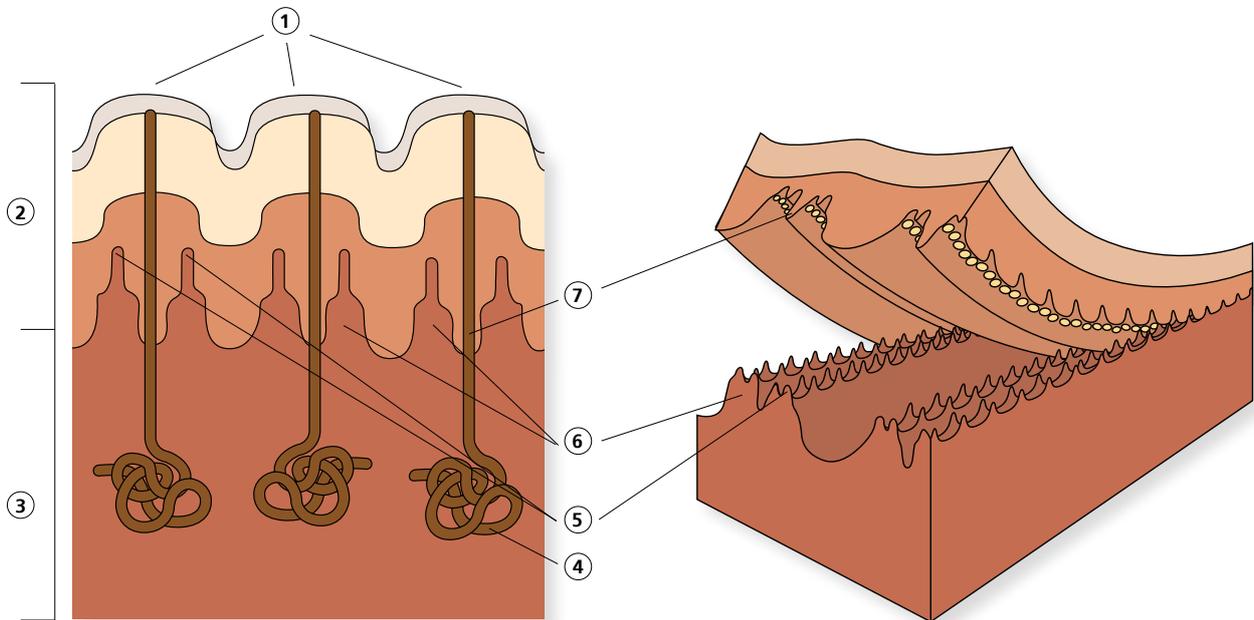


Abb. 1.2.4.:

Dermo-epidermale Verbindung:

1) Epithel 2) Epidermis 3) Dermis 4) Ekrine Schweißdrüsen 5) Stratum papillare 6) Papillarkranz 7) Interpapilläre Kanäle

Zelluläre Bestandteile:

Fibroblasten sind typische Zellen von Bindegeweben, zu deren Produkten hauptsächlich das Kollagen gehört, das zusammen mit den ebenfalls gebildeten Proteoglykanen für eine erhöhte Festigkeit der extrazellulären Matrix sorgt. Fibroblasten sind die aktive metabolische Form, Fibrozyten die inaktive, unbewegliche Form. Die Umwandlung erfolgt entsprechend den Erfordernissen. Fibroblasten synthetisieren unter anderem verschiedene wichtige Proteine, z.B. Vimentin, ein Typ 3-Intermediärfilament, Kollagen I und III, Matrix-Metalloproteinasen (Kollagenasen und Gelatinasen), Zytokine, Chemokine und Wachstumsfaktoren, verschiedene immunologische Marker.

Histiozyten (Gewebemakrophagen) kommen vor allem im Bindegewebe und der Adventitia (äußere Schicht um schlauchförmige Organe) vor. Bei Infektionen können sie durch Zytokine aktiviert und in Makrophagen umgewandelt werden. Histiozyten haben die Fähigkeit zur Phagozytose, d.h. zum Abbau und Zersetzen von Bakterien und toten Zellen.

Makrophagen sind phagozytierende Leukozyten, gehören somit zu den Zellen des Immunsystems und dienen der Beseitigung von Mikroorganismen durch Phagozytose. Sie synthetisieren Zytokine und hydrolytische Enzyme.

Mastozyten (Mastzellen) finden sich in der oberflächlichen Dermis, Hautanhangsgebilden und der Subkutis. Ihr Zytoplasma enthält viele Granula mit Heparin, Histamin und Metalloproteinasen (d.h. Enzymen, die die Peptidbindungen eines Proteins spalten können). Mastozyten spielen eine wichtige Rolle bei IgE-vermittelten Allergien wie z. B. Asthma, allergische Rhinitis und systemische Anaphylaxie. Beim ersten Kontakt mit einem Allergen bleibt der Betroffene symptomfrei, allerdings wird die Bildung von spezifischen IgE-Antikörpern durch die Plasmazellen ausgelöst, die gegen das jeweilige Allergen gerichtet sind. Die IgE-Antikörper setzen sich mit dem Fußteil auf der Oberfläche von Mastzellen fest und sensibilisieren sie für die Reaktion auf das Allergen. Erst beim zweiten Kontakt mit dem Allergen kommt es zur allergischen Reaktion, wenn die Allergene an je zwei benachbarte IgE-Antikörper auf den Mastzellen binden und diese so miteinander vernetzt werden. Dadurch setzen die Mastozyten Histamin frei (Degranulation). Histamin bindet an den Rezeptoren der umgebenden Gewebszellen und ruft innerhalb weniger Sekunden heftige Wirkungen hervor (Allergische Sofortreaktion): Gefäße erweitern sich, Flüssigkeit lagert sich ein (Quaddelbildung), etc.

Dendritische Zellen sind teilweise nur entfernt verwandte Zelltypen, die aufgrund Ihrer Funktion als „dendritische Zellen“ zusammengefasst werden. Sie gehören zusammen mit Monozyten, Makrophagen und B-Lymphozyten zu den so genannten „professionellen“ antigenpräsentierenden Zellen des Immunsystems. Ihre Funktion ist die Antigenerzeugung und Antigenpräsentation von als fremdartig erkannten und intrazellulär aufgenommenen Strukturen wie z. B. Mikroorganismen und deren Bestandteile.

Fibrill-Bestandteile:

Das Bindegewebe der Dermis enthält Fasern aus Kollagen, Elastin, Retikulin und Fibronectin.

Kollagen ist ein hauptsächlich in der extrazellulären Matrix des Bindegewebes vorkommendes Strukturprotein. Kollagen besteht aus einzelnen Proteinketten, die eine linksgängige Helix ausbilden. Jeweils drei dieser Helices sind dann in einer rechtsgängigen Superhelix angeordnet. Die vorherrschenden Aminosäuren sind Glycin, Prolin und Hydroxyprolin. Kollagenfasern besitzen eine enorme Zugfestigkeit und sind kaum dehnbar. Die dichte Wicklung ist ausschlaggebend für diese hohe Zugfestigkeit.

Retikulinfasern sind kleiner und weicher als Kollagenfasern, sind stark verzweigt und bilden ein dreidimensionales Netzwerk in der extrazellulären Matrix. Sie sind ähnlich strukturiert wie Kollagenmoleküle, haben aber einen höheren Anteil an Glykoproteinen. Retikulinfasern der Haut finden sich vor allem in der Nähe der Basalmembran, wo sie zusammen mit spezialisierten Kollagenfasern und Fibronectin an der dermo-epidermalen Verbindung mitwirken.

Elastin ist ein Proteinnetzwerk und verleiht der Haut große Elastizität. Die Zusammensetzung von Elastin ist dem Kollagen ähnlich, jedoch enthält sie kein Hydroxylysin, dafür aber einen großen Anteil von Valin (15,6%). Lysinreste können durch das Enzym Lysyloxidase zu Allysin oxidiert sein. Jeweils drei Allysin und ein Lysin können in ein ringförmiges Desmosin umgewandelt werden, was zur Elastizität des Gesamtmoleküls beiträgt. Elastin wird von den Zellen in löslicher Form sezerniert und anschließend durch das Enzym Lysyloxidase (LOX) vernetzt. Die Aminosäure Lysin ist verantwortlich für diese Quervernetzung.

Fibronectin ist ein Glykoprotein der extrazellulären Matrix und spielt eine wichtige Rolle unter anderem bei der Gewebereparatur und der Zellmigration bzw. -adhäsion. Die lösliche Variante des Fibronectins wird in der Leber synthetisiert und bei der Wundheilung und Blutgerinnung in das Fibrin-Gerinnel mit eingebaut. Es beschleunigt durch die Bindung von Keratinozyten, Fibroblasten und Zellen des Immunsystems die Geweberegeneration. Das unlösliche Fibronectin wird von Fibroblasten, Chondrozyten, Endothelzellen und Makrophagen gebildet und in die extrazelluläre Matrix eingebaut. Dort verbindet es Zellen mit der extrazellulären Matrix („Zellkleber“).

Grundsubstanz:

Die Grundsubstanz ist ein amorphes Gel der intrazellulären Matrix, das zu 95% aus Glykosaminoglykanen (GAG) und zu 5% aus Proteinen besteht. Die wichtigsten Glykosaminoglykane der Haut sind Hyaluronsäure, Chondroitinsulfat, Dermatansulfat, Heparansulfat und Keratinsulfat. Bis auf die Hyaluronsäure sind alle GAGs an Proteine

gebunden und bilden so Proteoglykane. Diese machen etwa 10-20% der extrazellulären Matrix aus und haben wesentlichen Anteil in deren metabolischen, immunologischen und gewebeheilenden Prozessen. Proteoglykane sind polyanionisch, d.h. sie sind mehrfach negativ geladen, und können dadurch polymerisieren und große Mengen extrazellulärer Flüssigkeit binden.

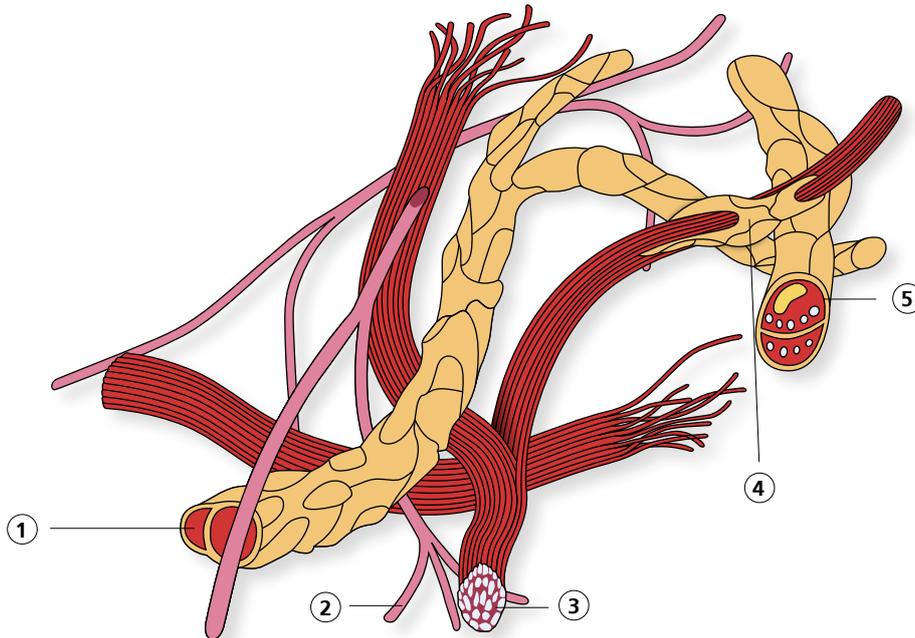


Abb. 1.2.5:
Bindegewebe: 1) Kapillargefäß 2) elastische Faser 3) Kollagenfaser 4) Fibroblast 5) peripherer Nerv

1.2.3 Subkutis (Unterhaut)

Es handelt sich meist um lockeres Bindegewebe, das über Septen die oberen Hautschichten mit den darunterliegenden Strukturen (Knochenhaut und Faszien) verbindet. Zwischen den Bindegewebssepten liegt Fettgewebe. Die Subkutis wird von den die Haut versorgenden Blutgefäßen und Nerven durchzogen. Hautanhangsgebilde wie Haarwurzeln und Drüsen, die eigentlich Bestandteile der Dermis sind, können in die Subkutis hineinragen. Die Vater-Pacini-Körperchen (Mechanorezeptoren der Haut) liegen hauptsächlich in der Unterhaut der Handflächen und Fußsohlen.

Das subkutane Fettgewebe speichert Energie in Form von Fett, schützt vor Druck, hält im Winter warm und im Sommer schützt es vor Hitze.

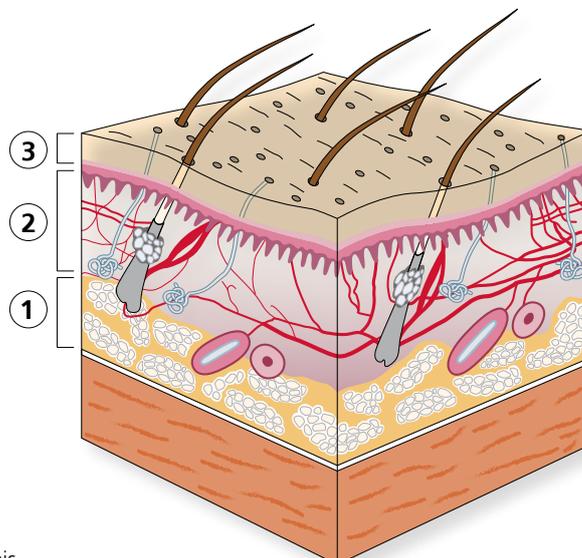


Abb. 1.2.6:
1) Subkutis 2) Dermis 3) Epidermis

1.2.4 Hautanhangsgebilde

Neben den drei Hautschichten enthält die Haut auch sog. Hautanhangsgebilde: **Haare** und **Nägel (bzw. Krallen, Klauen, Hufe, Hörner), Talg- und Schweißdrüsen**. Sie sind epidermalen Ursprungs, reichen aber tief in die Dermis und teilweise auch in die Subkutis hinein.

Haare:

Das sichtbare Haar weist einen großen Variantenreichtum in Bezug auf Dicke, Farbe und Struktur auf und ist in drei Schichten aufgebaut: Cuticula (Schuppenschicht), Cortex (Faserschicht) und Medulla (Mark).

Die äußerste Schicht, **Cuticula**, besteht aus sechs bis zehn Lagen flacher, übereinandergreifender, verhornter, abgestorbener Zellen. Beim gesunden Haar liegt die Schuppenschicht flach an und ergibt so eine glatte, durchscheinende Oberfläche. Das Licht wird optimal reflektiert und ergibt so den Glanz des Haares. Der **Cortex** macht ca. 80 % des Haaranteils aus und besteht aus Faserbündeln, die wiederum aus einer großen Zahl feinsten Keratinfasern, bestehen. Die **Medulla** ist der Markkanal des Haares, enthält viele lipidartige Zellen und gewährleistet die Vielseitigkeit und teilweise die mechanische Widerstandsfähigkeit. Die Haarwurzel liegt im unteren Bereich der Lederhaut, dort entsteht das Haar an der Haarpapille. In der Matrix lagern zahlreiche Melanozyten, die ihre Pigmente an das entstehende Haar abgeben. Die keratinreichen Hornzellen wandern nach oben und bilden dabei den Haarschaft, der sich innerhalb des Follikels zur Hautoberfläche schiebt.

Der **Haarfollikel** (Haarbalg) besteht aus den in die Haut hineinragenden (nicht sichtbaren) Teilen des Haares und den benachbarten Strukturen (Talgdrüsen, Haaraufrichtemuskeln, apokrine Schweißdrüsen, Blutgefäße, Nerven). Der eigentliche Haarfollikel ist eine epitheliale Einstülpung und enthält die Haarwurzel (Radix pili) und den Haarschaft (Scapus). In den Follikel mündet eine Talgdrüse, teilweise auch eine Duftdrüse.

Man unterscheidet Deck- bzw. Fellhaare, die besonders lang sind und die darunter liegenden Woll- bzw. Seidenhaare, die kürzer, feiner und häufig gewellt sind. Als weitere Haarformen sind die Langhaare des Pferdes zu nennen, die Borstenhaare des Schweines und die Sinushaare (Tasthaare, Vibrissen) z.B. bei Katzen.

Ein Haarzyklus gliedert sich in drei Phasen:

Anagenphase: Es bildet sich eine neue Haarwurzel, und die Produktion eines Haares beginnt.

Katagenphase: In dieser Übergangsphase stellt die Haarwurzel ihre Zellproduktion ein und der Haarfollikel verengt sich im unteren Bereich. Das Haar löst sich von der Papille und verkümmert. Der Haarfollikel verkürzt sich.

Telogenphase: In dieser Endphase erneuert sich die Haarpapille und der Haarfollikel regeneriert sich. Die Matrix entsteht wieder und beginnt mit der Zellteilung, wodurch ein neues Haar entsteht.

Nägel, Krallen, Klauen, Hufe, Hörner:

Diese Hautanhangsgebilde epidermalen Ursprungs haben eine ähnliche Keratinzusammensetzung wie Haare. Sie zeichnen sich aus durch eine stark verhornte Epidermis und eine kräftige Lederhaut. Drüsen und Haare fehlen. Diese Hautorgane sind das sog. Zehenendorgan, der Sporn, die Kastanie des Pferdes und die Hörner der Wiederkäuer.

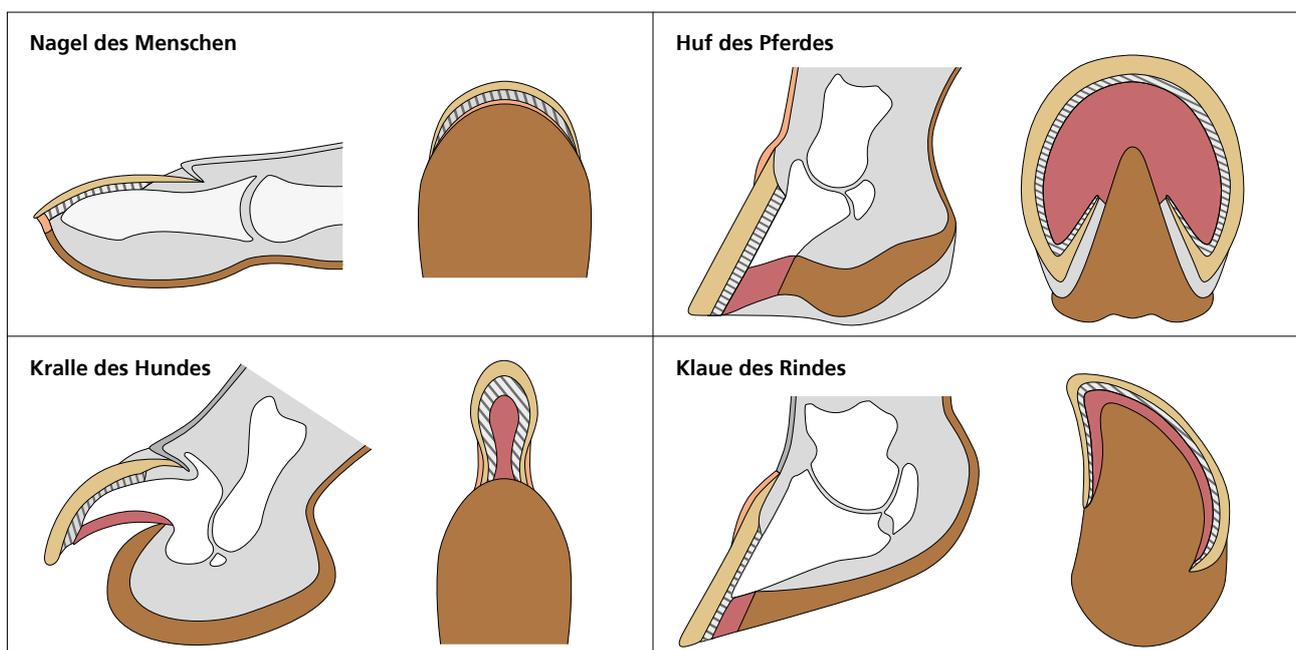


Abb. 1.2.7:

■ Saumsegment ■ Kronsegment ▨ Wandsegment ■ Sohlensegment ■ Ballensegment

Huf, Zehenspitze des Pferdes:

Der Hautüberzug umschließt die knöchernen Stützteile, Knochen, Knorpel, Bänder und Sehnen und gliedert sich in drei Schichten: Hufepidermis, Hufdermis und Hufsubcutis.

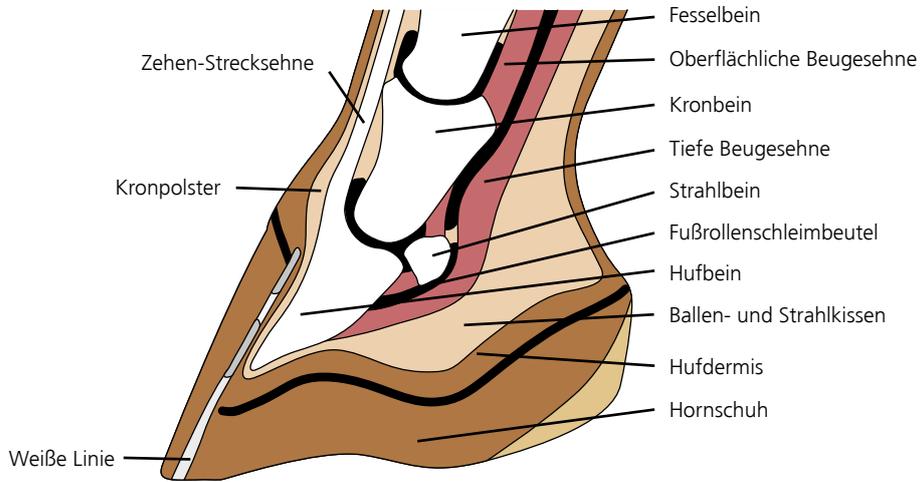


Abb. 1.2.8:
Zehenspitze des Pferdes

Die **Hufunterhaut** enthält viele elastische Fasern und bildet an manchen Stellen Polster aus. Die **Huflederhaut** ist wie die Dermis der Haut aufgebaut. Sie ist stark durchblutet und enthält viele Nerven. Die **Hufoberhaut** (=Hornschuh) ist aus verschiedenen Schichten aufgebaut (von außen nach innen): Der Glasurschicht, dem Kronhorn und einer Verbindungsschicht zwischen Hufepidermis und Hufdermis. Das Hufhorn wächst ca. 8mm pro Monat.

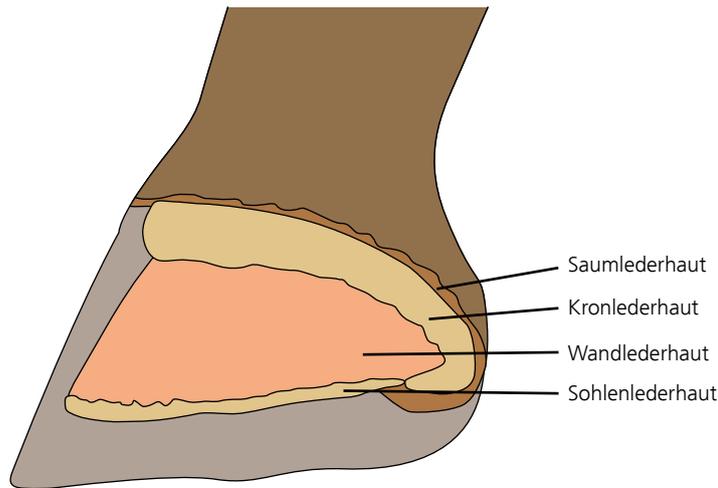


Abb. 1.2.9:
Abschnitte der Hufdermis

Hornschuh des Pferdes:

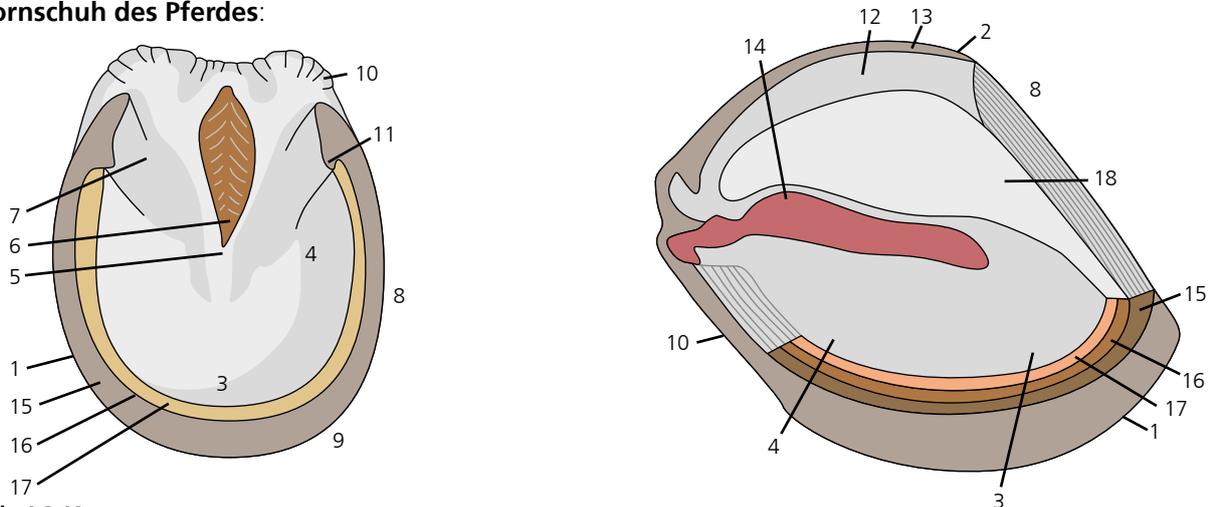


Abb. 1.2.10:
Hornschuh des Pferdes: 1 = Tragrand; 2 = Kronrand; 3 = Sohlensegment; 4 = Sohlenast; 5 = Strahl; 6 = Mittlere Strahlfurche; 7 = Seitliche Strahlfurche; 8 = Wandsegment Seitenteil; 9 = Wandsegment Dorsalteil; 10 = Wandsegment Trachtenteil; 11 = Eckstrebe; 12 = Kronsegment; 13 = Saumsegment; 14 = Hahnenkamm; 15 = Schutzschicht; 16 = Weiße Linie; 17 = Verbindungsschicht; 18 = Hornblättchen

Klaue (Rinder, Schwein):

Der Hautüberzug umschließt die knöchernen Stützteile, Knochen, Knorpel, Bänder und Sehnen und gliedert sich in drei Schichten: Hufepidermis, Huflederhaut und Hufunterhaut.

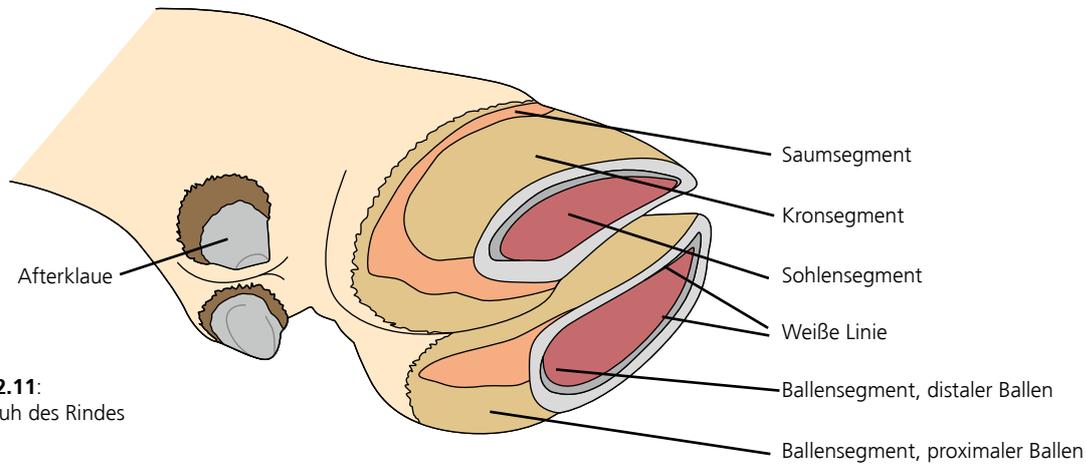


Abb. 1.2.11:
Hornschuh des Rindes

Schweißdrüsen (Glandulae suderiferae):

Die **ekkrinen Schweißdrüsen** befinden sich an der Grenze zwischen Dermis und Subkutis. Ekkrine Schweißdrüsen regulieren den Wärmehaushalt durch Verdunstung. Schweiß ist leicht sauer und reguliert somit den pH-Wert der Haut. Außerdem übernehmen sie einen kleineren Teil der Ausscheidung von harnpflichtigen Stoffen und sondern Substanzen mit antibakterieller Wirkung ab.

Die **apokrinen Schweißdrüsen** („Duftdrüsen“) kommen nur in einigen Hautarealen vor. Diese Schweißdrüsenart befindet sich in der Subkutis und mündet in die Ausführungsgänge der Haarfollikel. Neben pheromonähnlich wirkenden Duftstoffen geben sie weitere Substanzen in den Haartrichter ab, die erst gemeinsam mit dem Hauttalg und unter Einwirkung von Hautbakterien zu verschiedenen Geruchsstoffen umgesetzt werden.

Talgdrüsen (Glandulae sebaceae):

Die Talgdrüse ist eine lipidproduzierende Drüse im oberen Teil der Dermis. Der überwiegende Teil der Talgdrüsen befindet sich an Haarfollikeln. Der Talg (Sebum) hält das Haar und das Stratum corneum geschmeidig und dient auch dem Schutz vor Hautkrankheiten, Krankheitserregern und Chemikalien.

Die Talgdrüsenwand besitzt eine Keimschicht, die immer neue Sebozyten (=Talg produzierende Zellen) generiert. Diese Zellen wandern in die Mitte der Drüse und beginnen dabei Lipide zu produzieren, die sich in den Zellen ansammeln. Bis sie in der Drüsenmitte angekommen sind, haben sie so viele Lipide angesammelt, dass sie platzen. Dieser Talgbrei schiebt sich durch den Follikelausgang auf die Haut, reißt beim Hochschieben noch verhornte Zellen von der Follikelwand ab und nimmt diese mit nach oben auf die Haut.

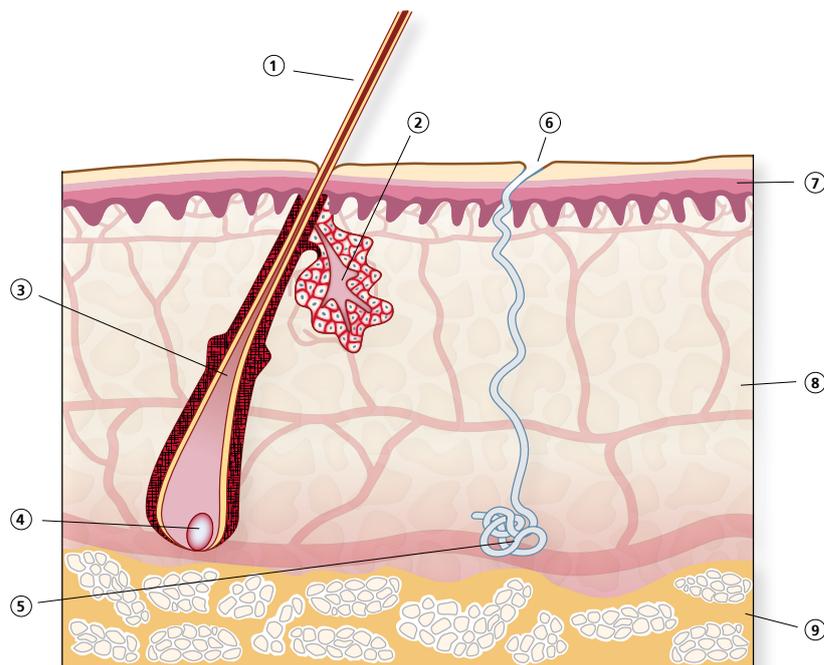


Abb. 1.2.8:
Hautanhangsgebilde:
1) Haar
2) Talgdrüse
3) Haarfollikel
4) Haarpapille
5) Schweißdrüse
6) Schweißpore
7) Epidermis
8) Dermis
9) Subkutis

1.2.5 Gefäßbildung der Haut:

Die Haut besitzt ein umfangreiches arterielles, venöses und lymphatisches Gefäßnetz, das eine wichtige Rolle bei der Thermoregulation, Hämodynamik, Metabolik und Abwehr spielt. Die Gefäßversorgung der Haut unterscheidet sich je nach Spezies.

Arterielle Hautgefäße:

Die Hautarterien werden nach ihrer Herkunft und Aufgabe unterteilt in

- **direkte** oder **axiale Hautarterien**, die aus wichtigen Segmentgefäßen hervorgehen, subkutane Ausrichtung haben und bestimmte Areale versorgen
- **faziokutane** oder **septokutane Arterien**, die ebenfalls aus wichtigen Segmentgefäßen hervorgehen und subkutane Ausrichtung haben, aber durch eine intermuskuläre Scheidewand (Septum) hindurchgehen
- **myokutane Arterien** kommen aus wichtigen muskulären Arterien, ihre Verästelungen durchziehen den Muskel und verteilen sich in die oben angrenzende Haut

In der Subkutis verzweigen sich die Arterien sehr stark und formen so das arterielle Unterhautgeflecht. Von hier treten die eigentlichen Hautgefäße als vertikale Hautarterien aus, die sich miteinander verbinden und so das intermediäre Hautarteriengeflecht und später das oberflächliche Hautarteriengeflecht bilden. Vom obersten Plexus geht ein reich verzweigtes Kapillarsystem ab, das jede einzelne Papille versorgt und anschließend in das venöse Kapillarsystem mündet.

Von unten nach oben gesehen finden sich folgende Gefäßschichten:

- Segment-Arterie
- Axialkutane, septokutane und myokutane Verzweigungen
- Subfaszialer Plexus
- Präfaszialer Plexus
- Subkutaner Plexus
- Subdermaler Plexus
- Intermediärer dermaler Plexus
- Papillärer oder subepidermaler Plexus

Der Blutfluß der Haut wird durch zahlreiche arterio-venöse Anastomosen reguliert. Diese Verbindungen öffnen und schließen sich je nach Bedarf der jeweiligen Hautbezirke in Übereinstimmung mit dem Bedarf des übrigen Körpers.

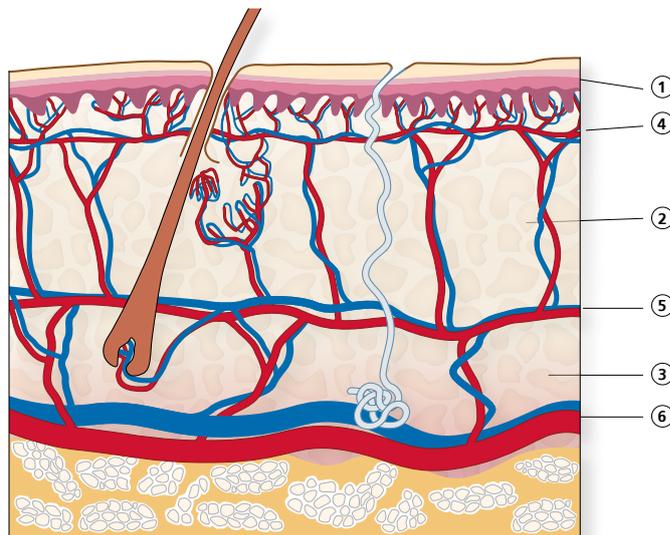


Abb. 1.2.9:
Hautdurchblutung:
1) Epidermis
2) Dermis
3) Subkutis
4) Subpapillärer Plexus
5) Subdermaler Plexus
6) Subkutaner Plexus

Venöse Hautgefäße:

Der venöse Blutkreislauf deckt sich mit dem arteriellen, jede kleine Arterie hat eine Begleitvene mit einer direkten Querverbindung (Anastomose). Diese Anastomosen regulieren die papilläre Durchblutung entsprechend dem Bedarf, z.B. bei Kälte, oberflächlichen Verletzungen, Entzündungen, Sepsis, allergischen Prozessen, Medikamenteneinfluß, usw.

Lymphatische Hautgefäße:

Die Hauptaufgabe des lymphatischen Kreislaufs ist die Drainage des interstitiellen Raumes. Die Lymphkapillaren entwässern als erstes im subpapillären lymphatischen Plexus und anschließend im subdermalen Plexus, von wo aus die Lymphflüssigkeit mittels subkutaner Lymphgefäße zum regionären Lymphknoten geleitet wird.

1.2.6 Versorgung der Haut mit Nervenfasern

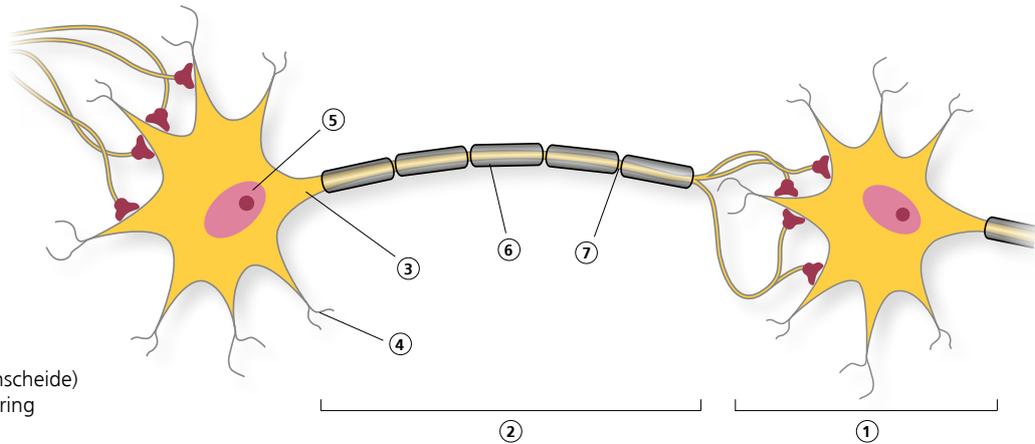
Eine der Aufgaben der Haut ist die Sinneswahrnehmung, z.B. Tasten, Temperatur, Schmerz, Druck. Die Nervenversorgung der Haut lässt sich in zwei große Gruppen einteilen, in **afferente Fasern** und **vegetative Fasern**.

Die **afferenten Nervenendigungen** der Haut lassen sich wiederum in zwei große Kategorien aufteilen: Freie Nervenendigungen und verkapselte Nervenendigungen. Freie Nervenendigungen sind myelinlose (markscheidenlose) Nervenendigungen, die sich überwiegend im Stratum basale der Epidermis und in der oberen Dermis, im Stratum papillare, finden. Verkapselte Nervenendigungen haben eine komplexere Struktur und finden sich ausschließlich in Dermis und Subkutis. Sie besitzen eine lamellenförmige und eine nicht-lamellenförmige äußere Schicht aus miteinander verbundenen Zellen und Kollagenfasern und eine innere Schicht aus Nervenfasern.

Vegetative Nervenendigungen sind myelinlose efferente Nervenendigungen, die sich anfangs noch zusammen mit den afferenten Fasern bewegen und dann in die Blutgefäße, Haarfollikel-Talgdrüsen und Schweißdrüsen verteilt werden. Die adrenergen Fasern rufen eine Vasokonstriktion, d.h. Blutgefäßverengung hervor, während die cholinergen Fasern Vasodilatation (Gefäßerweiterung) und Stimulation der Schweißsekretion verursachen.

Abb. 1.2.10:

- Nervenzelle:
- 1) Zellkörper (Soma)
- 2) Fortleitung (Axon)
- 3) Axonhügel
- 4) Dendriten
- 5) Zellkern
- 6) Markscheide (Myelinscheide)
- 7) Ranvierscher Schnürring



Die **Mechanorezeptoren der Haut** sind korpuskuläre Nervenendigungen. Diese spezialisierten Rezeptoren werden durch mechanische Reize wie Dehnung und Druck erregt. Es sind primäre Sinneszellen, die über ein eigenes Axon verfügen, das Impulse Richtung Zentrales Nervensystem leitet.

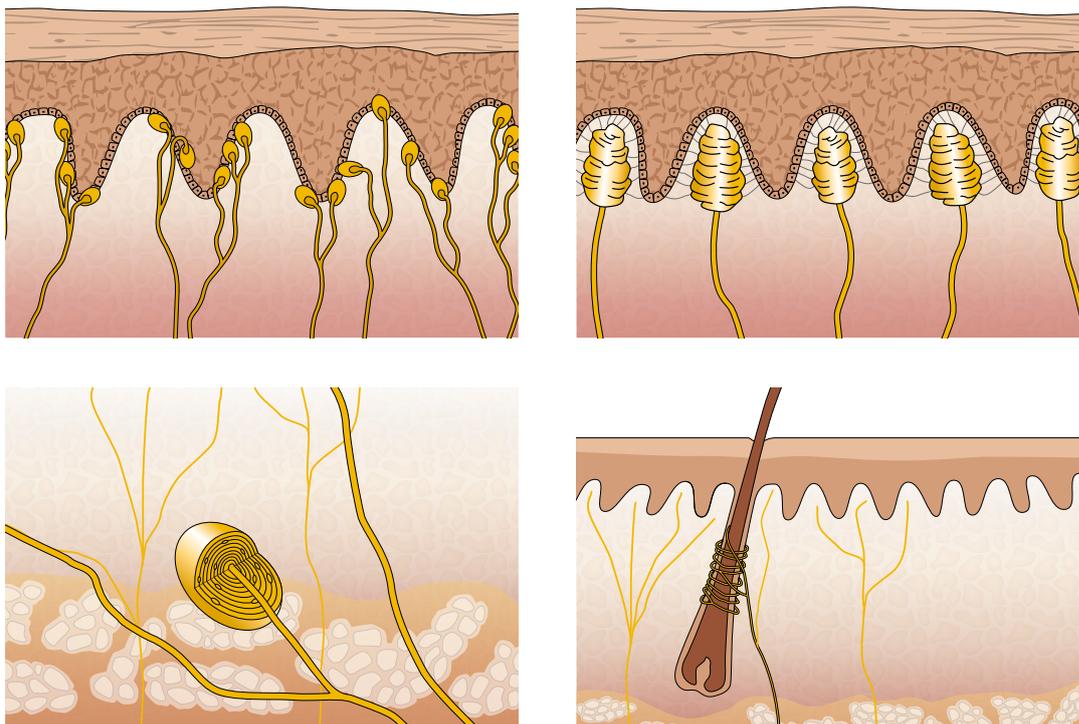


Abb. 1.2.11: Mechanorezeptoren der Haut

- a) Merkel-Tastscheiben
- b) Meissner-Tastkörperchen
- c) Vater-Pacini-Lamellenkörperchen
- d) Nervenplexus um Haarwurzeln

1.2.7. Aufgaben der Haut

Die Haut hat zahlreiche Funktionen, hauptsächlich aber Schutzfunktion, Funktion als Sinnesorgan und Stoffwechselfunktion:

1.2.7.1. Schutzfunktion:

Die Schutzfunktion ist die komplexeste Aufgabe der Haut. Alle drei Funktionen stehen in einem engen Verhältnis zueinander und agieren miteinander.

- **Mechanischer Schutz**

Die Haut hält bis zu einem gewissen Grad mechanischen Kräften wie Druck, Zug, Drehung, usw. stand und schützt damit auch die subkutanen Strukturen wie Blutgefäße, Nerven, Muskeln Sehnen und innere Organe. Der mechanische Schutz beruht auf den viskoelastischen Eigenschaften der Haut, beruhend auf ihrer speziellen Struktur (siehe vorherige Kapitel). Haut besitzt die Eigenschaft elastischer Verformbarkeit, nach mechanischem Stress kehrt sie zu ihrer Ausgangsform zurück. Wenn allerdings die mechanischen Kräfte zu groß sind oder zu lange andauern, erleidet die Haut dauerhafte Schädigungen mit entsprechender Ausdehnung oder Tiefe: Dehnungstreifen, Abschürfungen, Wunden etc. Die Unterhaut hat ebenfalls eine wichtige Schutzfunktion als Dämpfungsschicht, aufgrund der Einlagerung von Fettgewebe.

- **Chemischer Schutz**

Die meisten Säuren (ausgenommen Fluorwasserstoffsäure), die versehentlich an die Haut gelangen, werden schnell neutralisiert: Zuerst durch den Lipidschutzfilm, dann von den Hautproteinen, hauptsächlich dem Kollagen. Basen hingegen verursachen schwerere und vor allem tiefere Verletzungen, da sie die Fette verseifen und die Proteinkomplexe hydrolysieren.

- **Schutz gegen photochemische Einflüsse**

Dies geschieht durch die Synthese und Einlagerung von Melanin, welches als „Schutzschild“ fungiert, das ultraviolette Strahlung absorbiert und dadurch subepidermale Strukturen schützt.

- **Schutz vor biologischen Einflüssen**

Der Schutz vor biologischen Aggressoren, hauptsächlich Bakterien, Pilzen, Viren, ist eine weitere sehr wichtige Eigenschaft der Haut. Ermöglicht wird das u.a. durch den auf der Haut befindlichen Fettfilm, der bakterio-statische und sogar bakterizide Eigenschaften aufweist.

- **Schutz vor Flüssigkeits- und Plasmaverlust**

Die Haut ist fast undurchdringlich und schützt den menschlichen Organismus sowohl vor Flüssigkeitsverlust als auch vor dem Eindringen verschiedener Substanzen in den Körper. Dies wird ermöglicht durch die Synthese und Einlagerung von Keratin (Protein) in epidermale Zellen, durch die Synthese und Einlagerung von Eleidin, einem Lipid, das daran mitwirkt, die oberen Schichten der Epidermis undurchdringlich zu machen und durch einen in den Talgdrüsen produzierten Lipidfilm.

- **Thermoregulation**

Die Thermoregulation der Haut wird mithilfe zweier wichtiger Komponenten bewerkstelligt: Hautdurchblutung und Schweißsekretion. Die Haut hat sehr viele geflechtartige angeordnete Blutgefäße, die schichtweise mit vielen arteriell-venösen Shunts versehen und mit gefäßknäuelartigen Strukturen ausgestattet sind.

Bei **Kälteeinwirkung**: Wärmeschutz durch eine thermische Isolierschicht, die Subkutis; Reduktion des normalen Wärmeverlustes durch eine Reduktion der Hautdurchblutung (mittels Blutgefäßverengung/Vasokonstriktion), vor allem in den der Kälte ausgesetzten Bezirken.

Bei **Hitzeinfluß**: Blutgefäßerweiterung (Vasodilatation) und Schweißproduktion; die dadurch entstehende Verdunstungskälte verursacht einen zusätzlichen Wärmeverlust. Ein ähnliches Phänomen passiert bei Fieber.

Wenn die Schutzfunktion der Haut beeinträchtigt ist, kann es zu einer Infektion kommen. Sowohl zu bakteriellen Hauterkrankungen als auch zu Hautpilzkrankungen (z.B. Dermatophytosen). Eine weitere häufig vorkommende Ursache von Hautkrankheiten sind Infektionen mit Hautparasiten. Hautinfektionen viraler Ursache kommen weniger häufig vor.

1.2.7.2. Sensorische und kommunikative Funktion

Die Haut ist die Verbindung zwischen Organismus und Umwelt, sie empfängt und übermittelt eine Vielzahl an Informationen. Eine große Menge von Hautrezeptoren sendet permanent Informationen an das Gehirn bzgl. der Umgebungsbedingungen denen der Organismus ausgesetzt ist (Temperatur, Feuchtigkeit, etc.). Durch die Haut erhält man ständig Informationen, die helfen, mit der Umgebung und anderen Lebewesen zu interagieren.

1.2.7.3. Metabolische Funktion:

Die Stoffwechselfunktion, die Synthesefunktion und die Funktion der Regeneration bilden eigentlich einen Komplex, in dem diese drei Funktionen synergetisch zusammenwirken. Einige der Funktionen wurden bereits in vorhergehenden Kapiteln erwähnt:

- Synthese und Sekretion: In der Haut werden viele Proteine und Lipide produziert, z.B. Keratin, Eleidin, Sebum, Melanin, etc.; auch Vitamin D wird in der Haut synthetisiert, durch Umwandlung von 7-Dehydrocholesterol durch Photolyse mit UVB-Licht der Wellenlängen 270-315 nm zunächst in Prävitamin D₃ und durch thermische Isomerisierung weiter in Vitamin D₃ überführt.
- In einigen Hautschichten werden bestimmte Hormone produziert, die eine Rolle bei der Regulation metabolischer Prozesse sowie der Regeneration der Haut spielen
- In bestimmten Situationen wird die Haut zum Ausscheidungshilfsorgan, über welches Wasser, Mineralsalze, Schwermetalle und einige Stoffwechselprodukte, z.B. Harnstoff, ausgeschieden werden.
- Die Haut ist auch ein wichtiges Zielorgan für Hormone, insbesondere für Sexualhormone, die die sog. sekundären Geschlechtsmerkmale auf Hautniveau festlegen: Beschaffenheit, Elastizität, Behaarung, etc. Der größte Abnehmer von Testosteronen ist der Haarfollikel-Talgdrüsen-Komplex.
- Außerdem ist die Haut eines der wichtigsten Organe der „Einlagerung“ von Blut, aufgrund ihres vaskulären Geflechsystems. Wären alle Anastomosen (Verbindungen) des Hautgefäßsystems geöffnet, könnte die gesamte Blutmenge des Körpers in der Haut untergebracht werden. Bei starkem Blutverlust mobilisiert die Haut das eingelagerte Blut und lässt es dem Blutkreislauf für die lebenswichtigen Organe (Gehirn, Herz, Lunge usw.) zukommen. Dabei greift die Haut aktiv in den Blutgerinnungsprozess ein mittels Thromboplastinen/Blutgerinnungsfaktoren und nachfolgender Vasokonstriktion (dies führt zu den kutanen Erscheinungsformen des hämorrhagischen Schocks - Blässe, Hypothermie, kalter Schweiß etc.).
- Aber die wichtigste Funktion ist die der Gewebewiederherstellung bzw. Wundheilung. Die Epidermis ist eines der wenigen Organstrukturen, die sich (ausgehend von der Basalmembran) vollständig und narbenfrei wiederherstellen kann. Verletzungen der Dermis heilen unter Narbenbildung, da die Zellarchitektur der Kollagenfasern nach Heilung niemals mehr die gleiche ist wie vor der Verletzung.

Als aktives Stoffwechselorgan kann die Haut innere Erkrankungen anzeigen, wie Störungen des Stoffwechsels und hormonale Erkrankungen.

Kapitel 2: Wundheilung

Eine Wunde ist jede morphologische und funktionelle Zerstörung auf Hautniveau, verursacht durch verschiedene externe und/oder interne Faktoren. Die Wundheilung stellt einen komplexen biologischen Prozess dar, bei dem der verletzte Organismus versucht, die betroffene Struktur vollständig oder teilweise wiederherzustellen.

Wenn Architektur und Funktion des verletzten Gewebes oder Organes komplett wiederhergestellt wird, bezeichnen wir dies als Regeneration oder „restitutio ad integrum“. Eine vollständige Heilung erfolgt in Epithelgeweben, im Leberparenchym, den Knochen, einigen glatten Muskeln, etc.

Wenn die betroffenen Strukturen jedoch mit neuem „Füllgewebe“ ersetzt werden, das viel Kollagen enthält und dem Ursprungsgewebe weder in anatomischer noch funktioneller Sicht gleicht, sprechen wir von Defektheilung („Reparatio“) oder Vernarbung.

Zahlreiche exogene und/oder endogene Umstände können zur Zerstörung der Haut führen, nachfolgend einige Beispiele:

Exogene Faktoren: Verbrennungen (thermisch, chemisch, elektrisch), mechanische Traumata (Prellung, Quetschung, etc.), ionisierende Strahlung, Infektionen

Endogene Faktoren: Kutane Ulzerationen verschiedener Ätiologie, Druckgeschwüre (Dekubitus), Neoplasmen etc.

2.1. Wundheilungsarten

Bereits Galenus von Pergamon, *129 a.Chr.n. in Pergamon, †200 a.Chr.n. in Rom, ein griechischer Arzt und Anatom, postulierte zwei Haupttypen der kutanen Wundheilung:

- **Primäre Wundheilung** oder per primam intentionem:

Primäre Wundheilung finden wir bei aseptischen, nicht-infizierten Läsionen mit scharf abgegrenzten Rändern und einem kleinen Gebiet zerstörten Gewebes. Bei diesen durch scharfe Objekte entstandenen Wunden (z.B. OP-Wunden oder Schnittwunden), deren Wundränder nahe beieinander liegen, mit kaum Substanzverlust, führt der Wundverschluß zu einer kaum sichtbaren Narbe, mit funktionell und kosmetisch akzeptablem Ergebnis.

- **Sekundäre Wundheilung** oder per secundam intentionem

Die sekundäre Wundheilung ist die übliche Wundheilung bei ausgedehnten Läsionen mit Gewebsverlust und auseinanderklaffenden Wundrändern. Die Wunde muss zuerst mittels Granulationsgewebe wieder aufgefüllt werden. Danach wandern vom Wundrand aus Epithelzellen ein, die sich über das Granulationsgewebe legen. Die Narbenbildung ist stark ausgeprägt.

Aus chirurgischer Sicht kennen wir noch eine dritte Art der Wundheilung, die sog. tertiäre oder verzögerte Wundheilung.

Der Wundheilungsprozess gliedert sich in der Veterinärmedizin in drei Hauptphasen:

- **Entzündungsphase** (Inflammationsphase, Reinigungsphase)
- **Proliferationsphase**
- **Maturationsphase**

Um die Wundheilung richtig einzuschätzen, ist es wichtig, sich die Grundlagen der einzelnen Phasen in Erinnerung zu rufen. Die Frage lautet: Entspricht die Phase der Wundheilung dem Alter der Wunde?

Dabei ist zu beachten, dass die einzelnen Wundheilungsphasen aufeinander aufbauen und sich teilweise überlappen. Liegt eine Störung in den einzelnen Phasen vor, kommt es zu einer Verzögerung der Wundheilung und somit zu einer Wundheilungsstörung.

2.2. Wundheilungsphasen

Die Unterteilung ist lediglich theoretisch, da sich die Wundheilungsphasen überlappen und teilweise parallel ablaufen. Gerade bei chronischen und sekundär heilenden Wunden können die Längen der einzelnen Phasen sehr stark variieren. Gesteuert werden diese komplexen und teilweise überlappenden Vorgänge der Wundheilung durch Zytokine und Wachstumsfaktoren.

2.2.1 Entzündungsphase (Reinigungsphase)

Die hauptsächlichen Aufgaben in der Entzündungsphase sind die Reinigung der Wunde und die Auflockerung des Gewebes, um das Einwachsen neuer Gefäße und die Bildung neuer Zellen zu ermöglichen. An diesem Vorgang sind viele verschiedene Zelltypen beteiligt. Die wichtigsten sind:

- Thrombozyten
- Monozyten
- Neutrophile Granulozyten
- Makrophagen
- T- und B- Lymphozyten

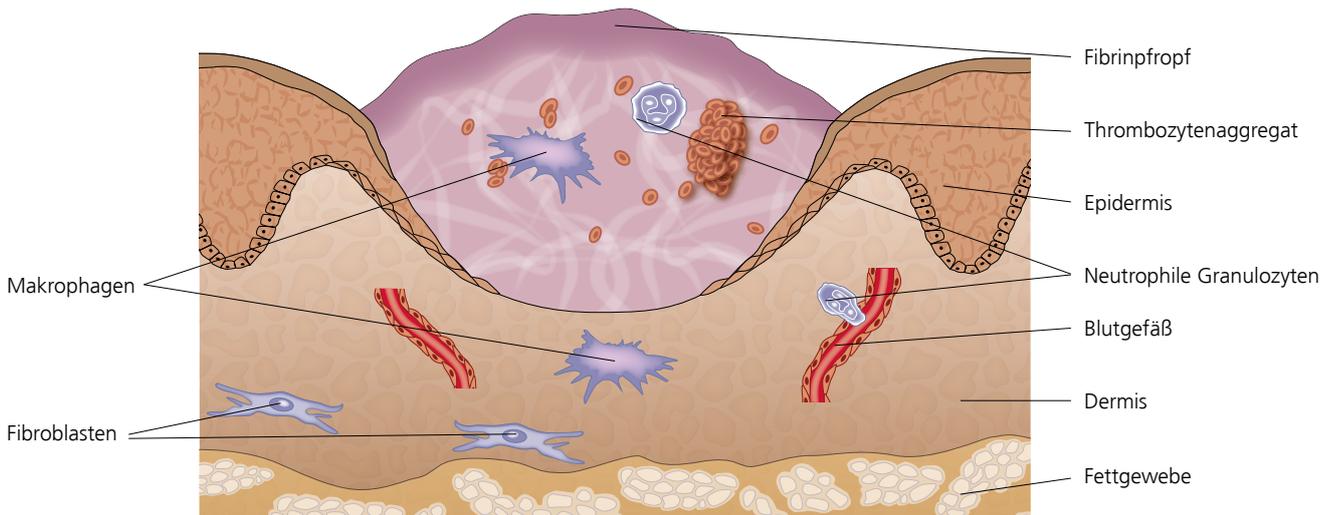


Abb. 2.2.1: Inflammationsphase der Wundheilung

Die Entzündungsphase erstreckt sich vom zeitlichen Ablauf her auf 24 Stunden bis 5 Tage. Direkt nach der Verletzung beginnt sie mit der Blutstillung und der Ausbildung eines Wundhämatoms. Dabei werden vermehrt Zytokine und Chemokine ausgeschüttet um Entzündungszellen anzulocken. Außerdem lagern sich vermehrt Immunzellen an. Neutrophile Granulozyten töten Bakterien enzymatisch ab und phagozytieren abgestorbene Zellen und Fremdmaterial. Unterstützt werden sie in der späteren Entzündungsphase durch Makrophagen, die ebenfalls ein zelluläres Debridement durchführen. Sie sorgen für einen Rückgang der Entzündung und leiten den Gewebeumbau und das Einwachsen neuer Gefäße ein.

Während der Entzündungsphase kommt es zu einer starken Exsudation, einer Rötung und einer Schwellung.

Es ist wichtig, die physiologische Entzündung von einer lokalen Infektion zu unterscheiden. Das ist nicht immer einfach. Entzündungszeichen wie, Rötung, Schwellung, Überwärmung, Schmerz und Bewegungseinschränkung sind in der ersten Zeit normal. Sie sollten sich aber innerhalb von 24 bis 48 Stunden, maximal 5 Tagen zurückgebildet haben. Geschieht dies nicht und sind zum Beispiel Eiteransammlungen oder Nekrosen sichtbar, weist dies auf eine Infektion hin.

2.2.2 Proliferationsphase

In dieser Phase kommt es zum Wiederaufbau des Gewebes. Vorrangig sind folgende Zellen an der Proliferationsphase beteiligt:

- Fibroblasten/Fibrozyten
- Endothelzellen
- Myofibrozyten
- Epithelzellen

Der zeitliche Ablauf liegt zwischen 5 und 21 Tagen. Während der Proliferationsphase bilden sich neue Gefäße, um das Wundgebiet wieder an die Zirkulation anzubinden. Die sogenannte Neovaskularisation.

Während der anschließenden Kollagensynthese wird der Defekt wieder aufgefüllt. Im Anschluss daran, kommt es durch Myofibrozyten zu einer Verkleinerung der Wunde. Durch die Kontraktion dieser Myofibrozyten werden Kollagenstränge zusammengezogen und die Wunde so verkleinert. Das Ausmaß dieser Kontraktion ist abhängig von der Lokalisation der Wunde, dem Alter des Patienten und der vorliegenden Gewebespannung.

In Versuchen bei Mäusen wurde festgestellt, dass die Fähigkeit der Wunde zur Kontraktion nach 42 Tagen deutlich

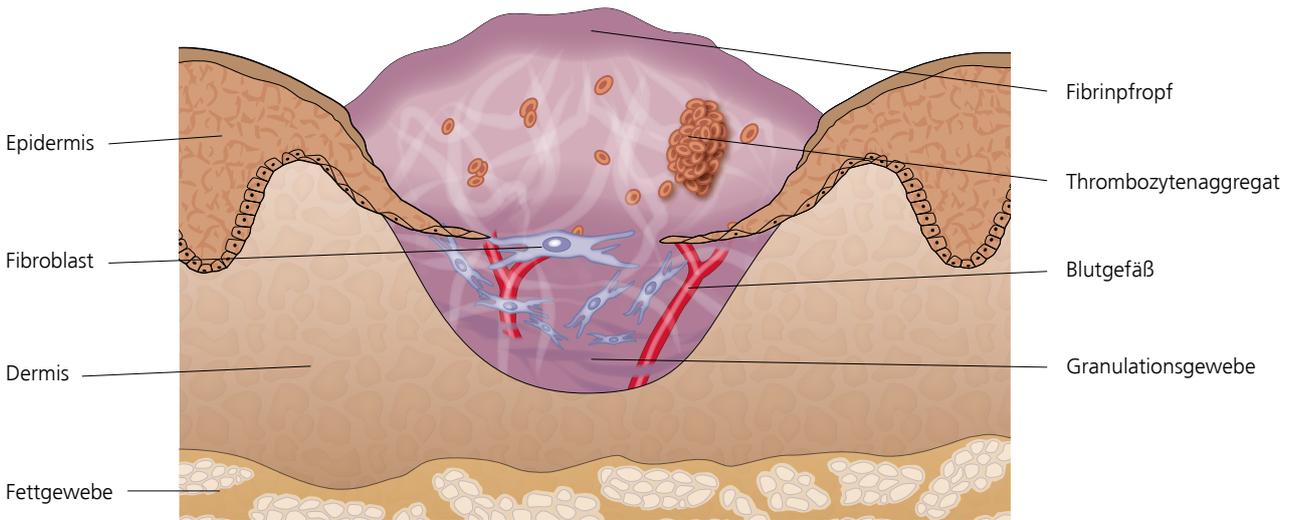


Abb. 2.2.2: Proliferationsphase der Wundheilung

abnimmt. Es ist also davon auszugehen, dass nach 6 Wochen keine weitere Verkleinerung der Wunde durch Kontraktur zu erwarten ist und der Verschluss allein von der Reepithelisierung abhängt.

Die Reepithelisierung erfolgt durch die Einwanderung von Epithelzellen aus dem Wundrand bis hin zum kompletten Wundverschluss. Eine gesunde Wunde in der Proliferationsphase zeichnet sich durch rosafarbenes, brüchiges Gewebe aus: Das Granulationsgewebe. Dieses ist zellreich und gut durchblutet. Es ist sehr empfindlich und kann bei Berührung leicht bluten. Ist das Granulationsgewebe grau oder gelblich, liegt in den meisten Fällen eine Störung in der Proliferationsphase vor.

2.2.3 Maturationsphase

In der letzten Phase der Wundheilung kommt es zu einer begrenzten Geweberegeneration, wobei zu beachten ist, dass die vollständige Wiederherstellung, genauer gesagt die Elastizität und Eigenschaften der Haut, nie wieder erreicht werden.

Bei Vollschichtdefekten bleibt eine rosafarbene, nicht pigmentierte, haarfreie Narbenplatte zurück. Diese weist eine höhere Anfälligkeit für sekundäre Verletzungen auf.

Der Umbau der Narbe kann Jahre dauern. Die Narbe wird aber nie die Festigkeit und Eigenschaften von normaler Haut erlangen. Anhaltende Zugkräfte und wiederholte Traumata können zu einer überschießenden Narbenbildung führen. Auf die Narbenreifung kann kaum Einfluss genommen werden, jedoch sollte man versuchen Traumata der Narbe und übermäßige Bewegung zu vermeiden, damit es vor allem im Bereich von Gelenken und Gliedmaßen nicht zu Einschränkungen kommt.

Leider fehlen gerade bei Hunden und Katzen genaue Untersuchungen zur Wundheilung. Die Grundlagen der einzelnen Heilungsphasen werden anhand gewonnener Erkenntnisse von Schwein, Nager, Mensch und Pferd abgeleitet. Man geht davon aus, dass diese Abläufe ebenfalls bei Hunden und Katzen zu finden sind. Es wurde bisher noch nicht untersucht, ob es speziesspezifische Besonderheiten gibt, man geht aber davon aus.

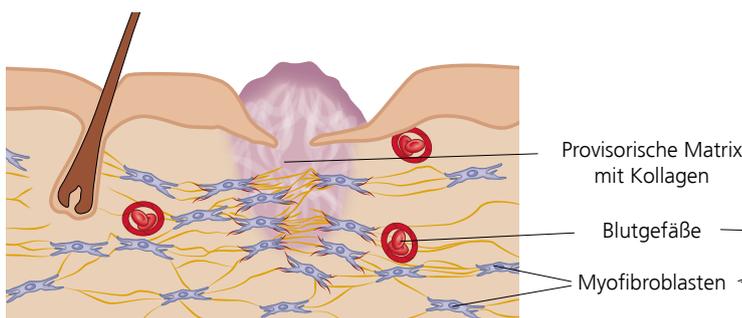


Abb. 2.2.3: Maturationsphase

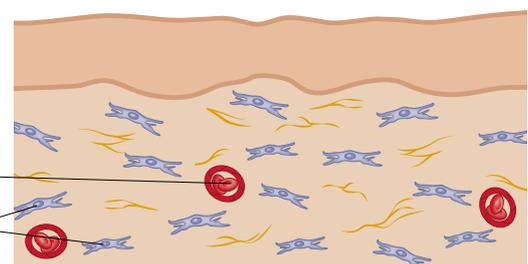


Abb. 2.2.4: Normale Narbe

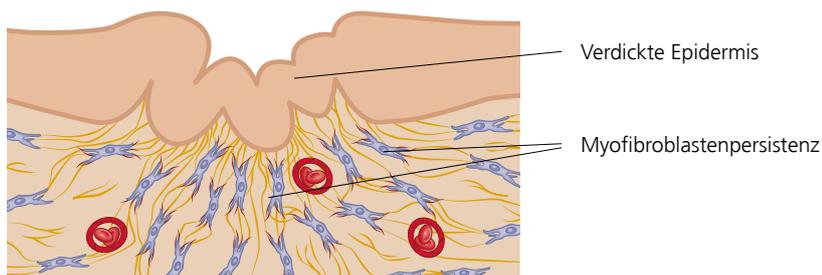


Abb. 2.2.5: Pathologische/hypertrophe Narbe

2.3 Akute Wunden

Akute Wunden werden unterteilt in Schürfwunden (Abrasionsverletzungen), Abrisswunden (Avulsionsverletzungen), Schnittwunden (Inzisionsverletzungen), Risswunden (Lacerationen) und Bisswunden.

Schürfwunden sind Hautverletzungen mit Verlust der Epidermis und Anteilen der Dermis, hervorgerufen durch stumpfe Traumata scharfe Gegenstände. Diese Wunden sind sehr schmerzhaft, bluten aber nur sehr wenig. Es kann nur das Epithelgewebe betroffen sein oder auch die Dermis.

Bei **Abrisswunden** kommt es zu einem Abriss des Gewebes von seinen anliegenden Strukturen, es entstehen freiliegende Hautlappen.

Schnittwunden sind Wunden, die durch scharfe, schneidende Objekte entstehen. Die Wundränder dieser Verletzungen sind glatt, die Verletzung des umliegenden Gewebes ist äußerst gering. Bei der Stichverletzung können Haare, Haut und Detritus in die Tiefe eindringen und so zu Infektionen führen.

Risswunden entstehen durch einen Riss am Gewebe und weisen unregelmäßige Wundränder auf.

Bisswunden sind eine Mischform aus Schnitt-, Abriss- und Risswunden.

2.4 Chronische Wunden

Chronische Wunden durchlaufen die gleichen Wundheilungsphasen wie akute Wunden, allerdings mit deutlich längerem Heilungsverlauf.

Biochemische Veränderungen sorgen für eine Fortdauer der Entzündungserscheinungen in der Wunde mit einem signifikanten Anstieg der durch PMN's (mehrkernige neutrophile Zellen) produzierten freien Radikale. Dies führt zu einer Hemmung der Makrophagenleistung und zur Reduktion der Freisetzung von Zytokinen und Wachstumsfaktoren, welche die Zellmigration und Proliferation von Fibroblasten, Keratinozyten und Endothelzellen anregen. Die phänotypischen Veränderungen zeigen sich vor allem an den Fibroblasten, Keratinozyten und Endothelzellen. Die fibroblastischen Modifikationen bewirken eine Abnahme der Kollagensynthese und der Produktion von Zytokinen und Wachstumsfaktoren. Dies wiederum führt zu mangelnder Ausbildung neuer Kapillare und zusammen mit dem kontinuierlichen Matrixabbau zu einer Hemmung der Angiogenese. Die Bildung von Granulationsgewebe ist unter diesen Umständen nicht oder nur unzureichend möglich.

Der Mangel an Granulationsgewebe, Zytokinen und Wachstumsfaktoren blockiert die Epithelisierung. Mit der Zeit verlangsamt sich die Teilungsrate von Fibroblasten, Epithel- und Endothelzellen und eine vorzeitige Zellalterung setzt ein. Die verminderte fibroblastische Teilung und Migration führt einerseits zu einer Hemmung der Wundkontraktion und andererseits zur Beschleunigung der Apoptose (programmierter Zelltod).

2.5 Bakterielle Besiedlung

Sowohl akute als auch chronische Wunden können eine bakterielle Besiedlung aufweisen. Wir unterscheiden folgende Stadien bakterieller Besiedlung:

- **Bakterielle Kontamination:**
Anwesenheit von Erregern in der Wunde, stabile mikrobielle Kolonien ohne nennenswerte Vermehrungstendenz
- **Bakterielle Kolonisation:**
Anwesenheit von Erregern in der Wunde, anhaltende mikrobielle Kolonien mit Vermehrungstendenz, aber ohne nennenswerten Einfluß auf Gewebe und Organismus
- **Kritische Kolonisation:**
Anwesenheit einer großen Anzahl von Erregern, die bakteriellen Kolonien vermehren sich stark und breiten sich im infizierten Gebiet aus. Täglicher Verbandwechsel notwendig.
- **Lokale Infektion:**
Anwesenheit einer sehr großen Anzahl von Erregern, die bakteriellen Kolonien vermehren sich weiterhin stark und breiten sich im infizierten Gebiet aus, noch ohne systemische Infektion oder septische Dissemination. Kennzeichen: Dolor (Schmerz), Calor (Wärme), Tumor (Schwellung), Rubor (Rötung), Function laesa (Funktionseinschränkung). Täglicher Verbandwechsel zwingend notwendig.
- **Generalisierte Infektion:**
Ausbreitung zunächst auf Wundebene, Krankheitserreger vermehren sich schnell und verbreiten sich über den gesamten Organismus. Täglicher Verbandwechsel zwingend notwendig.

Bakterielle Endotoxine führen zur Verschlechterung der chronischen Entzündungserscheinungen und können den Heilungsprozess noch mehr verzögern oder sogar verhindern.

2.6 Prinzipien moderner Wundbehandlung

Traditionelle (oder konventionelle) Wundversorgung wird mit trockener Wundversorgung gleichgesetzt, meist werden Mullkompressen oder angefeuchtete Gaze verwendet, aber auch Vliesstoffkompressen, Salbenkompressen, imprägnierte Wundgazen. Diese können in der Wunde austrocknen und mit dem Wundgrund verkleben. Bei dieser Art der Wundversorgung ist mit häufigen täglichen Verbandwechseln zu rechnen, wodurch ein erhöhtes Infektions- und Verletzungsrisiko für die Wunde entsteht.

Bei der modernen, feuchten Wundversorgung hingegen wird ein feuchtes Wundmilieu erhalten, und zwar in allen Phasen der Wundheilung. Dies beschleunigt die Wundheilung, was bereits 1962 von Dr. George Wunter nachgewiesen wurde.

Die wichtigsten Kriterien einer sog. modernen Wundbehandlung sind:

- Physiologische Feuchtigkeit der Wunde fördern und erhalten
- Speziespezifisches Temperaturoptimum fördern und erhalten
- Verlängerte Verbandwechselintervalle (Ausnahme: Kritisch kolonisierte und infizierte Wunden)

Der Einsatz hydroaktiver Verbandstoffe bringt im Vergleich zu traditioneller Wundversorgung folgende Vorteile: Schnellere Heilung, höhere Abheilungsrate, weniger Wundinfektionen, weniger Schmerzen beim Verbandwechsel, weniger Verbandwechsel durch längere Tragezeiten, mehr Lebensqualität für den Patienten, durch weniger Verbandwechsel auch geringere Personalkosten.

Je nach Wundart, Wundheilungsphase und vor allem je nach Ausmaß der Sekretion kann aus verschiedenen Produktgruppen die passende Wundabdeckung ausgewählt werden. Die nachfolgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und beschränkt sich auf die wichtigsten Produktgruppen:

- **Aktivkohle-Wundauflagen**
Aktivkohlekompressen bestehen aus saugenden Materialien mit einer (meist mittleren) Lage aus Aktivkohle. Die Aktivkohle bindet neben Duft- und Eiweißmolekülen auch Bakterien an sich.
- **Alginate**
Alginate bestehen aus Alginsäuren, die vor allem aus Braunalgen extrahiert werden. Je nach Hersteller unterscheiden sich die Zusammensetzungen der Alginate. Bei Kontakt mit Wundexsudat saugt die trockene Calciumalginatfaser das natriumreiche Exsudat auf und wandelt sich so unter Abgabe von Calciumionen in lösliches Natriumalginat (=Gel) um. Die frei gewordenen Calciumionen bewirken eine Blutstillung und das

hydrophile Natriumalginat-Gel bindet sehr viel Flüssigkeit (etwa das 20fache seines Eigengewichts) und schließt Keime und Detritus fest ein.

- **Aquafaser-Verbände**
Diese aus zwei Bikomponentenfasern hergestellten Verbände eignen sich besonders zur Aufrechterhaltung des feuchten Wundmilieus in der Granulations- und Epithelisierungsphase.
- **Antimikrobielle Wundauflagen**
Diese Wundauflagen bestehen aus einem Trägerstoff, z.B. Baumwollkompressen oder Polyurethan-Schaumstoff, der mit einem Antiseptikum, meist Polihexanid, getränkt ist. Auch mit Antiseptika versehene Hydrogele zählen zu den antimikrobiellen Wundauflagen.
- **Hydrogele**
Hydrogele werden als durchsichtige Kompressen oder als Gel angeboten, enthalten zwischen 30 und 95 % Wasser und verwenden meist Cellulosederivate als Gelbildner.
- **Hydrokolloide**
Sie bestehen aus einem dünnen Polyurethan-Film oder Schaumstoff mit einer aufgetragenen Trägerschicht aus synthetischem Kautschuk, die stark quellende Partikel enthält.
- **Kollagenhaltige Wundauflagen**
Poröse, schwammartige Wundauflagen aus Kollagen, das entweder aus Schweine- und/oder Rinderdermis oder aus Pferdemuskeln stammt. Diese Wundauflagen benötigen zur Abdeckung unbedingt einen Sekundärverband, da sie vollständig vom Körper absorbiert werden.
- **Kombinierte Wundauflagen**
Sie bestehen meist aus Polyurethan-Folie oder -Vlies, Superabsorber und Hydrokolloid (oder Polyester-Fasern) und können üblicherweise bis zu sieben Tagen auf der Wunde belassen werden.
- **Wundauflagen aus geschäumtem Polyurethan (PUR), mittel- bis grobporig & gemischtporig**
Wundauflagen aus Polyurethanschaumstoff sind vielfältig einsetzbar und eignen sich u.a. zur Wundreinigung, Wundbettkonditionierung, Exsudationsförderung, Granulationsförderung, als Wundfüller, Wundschutz und zur Exsudataufnahme. Der atmungsaktive Verbandstoff übt einen mechanischen Reiz auf die Wunde aus, der im Wundkontakt lokal durchblutungsfördernd wirkt.
- **Schaumstoffkompressen/Hydropolymere**
Polyurethan-Weichschaumkompressen können das 20 bis 30fache ihres Eigengewichts an Exsudat aufnehmen, ohne dabei Größe oder Form zu verändern. Unter Druck geben sie die aufgenommene Flüssigkeit wieder ab. Hydropolymere sind Polyurethan-Schaumstoffe, die sich durch Exsudataufnahme vergrößern.
- **Schaumstoffkompressen, offenporig**
Wundauflagen aus offenporigem Polyurethanschaumstoff eignen sich besonders zur Wundbettkonditionierung und zum mechanischen Débridement. Sie werden auch bei der Unterdrucktherapie (NPWT) als Wundfüller eingesetzt.
- **Superabsorber**
Die superabsorbierenden Polyacrylatpartikel können unter Bildung eines Gels große Mengen Exsudat aufnehmen, das auch nicht mehr abgegeben wird (sog. Pampers-Prinzip). Dadurch wird auch bei stark nässenden Wunden ein feuchtes Wundklima geschaffen, ohne Gefahr von Haut- und Wundrandmazeration.
- **Wundauflagen mit Honig**
Mit medizinischem Honig imprägnierte Wundverbände oder Honig plus Sekundärverband wirken wundreinigend und geruchsmindernd. Durch den osmotischen Effekt des Honigs in der Wunde und dem niedrigen pH-Wert entsteht ein bakterizider Effekt.
- **Wundauflagen mit Silber**
Von fast allen Wundauflagentypen gibt es auch eine mit Silber beschichtete Variante. Grundvoraussetzung für die Freisetzung der Silberionen ist ein feuchtes Wundmilieu. Diese Wundauflagen werden bei infizierten Wunden angewendet und können die Besiedlung mit Mikroorganismen reduzieren.
- **Wundfolien**
Die semipermeablen transparenten Membranen aus Polyurethan verhindern das Eindringen von Keimen und Feuchtigkeit bei gleichzeitiger Wasserdampfdurchlässigkeit und halten somit ein feuchtes Wundklima aufrecht.

Kapitel 3: Débridement

3.1. Einführung und Begriffserklärung:

Das EWMA Dokument 2013 (Wund Management Sonderheft 3/2013, Seite 4) erklärt den Begriff Débridement als „Entfernung von nekrotischem Material, festem und viskösem Schorf, seröser Kruste, abgestorbenem und infiziertem Gewebe, Hyperkeratose, Abschilferungen, Eiter, Hämatom, Fremdkörpern, Detritus, Knochensplittern und sonstigen Wundbelägen jeglicher Art mit dem Ziel, die Wundheilung zu fördern.“

Voraussetzung für Wundbeobachtung und Wundheilung ist eine saubere Wunde!

Wir unterscheiden folgende Verfahren, die einzeln oder auch kombiniert angewendet werden können:

- **Chirurgisches Débridement**
- **Mechanisches Débridement**
- **Biochirurgisches Débridement (Maden- bzw. Larventherapie)**
- **Autolytisches Débridement**
- **Enzymatisches Débridement**
- **Ultraschall-Débridement**
- **Débridement mittels NPWT**

Ziel des Débridements ist das Gewährleisten der Wundbeobachtung, das Initiieren des Heilungsprozesses und die Verhinderung einer sekundären Infektion des verbliebenen gesunden Gewebes.

3.2 Chirurgisches Débridement

Chirurgisches Débridement ist ein invasives Verfahren, welches unter Teil- oder Vollnarkose mittels Pinzette und Skalpell, Ringkürette, Wasserskalpell oder Shaver durchgeführt wird. Schere und scharfer Löffel sollten dabei nicht mehr zum Einsatz kommen, da diese beiden Instrumente das Gewebe quetschen und damit vorhandene Keime tief in das Gewebe eintragen können.

Dieses invasive Verfahren ist zwar die schnellste und effektivste Methode, sollte aber dennoch nur dann Anwendung finden, wenn andere Methoden keine bzw. keine ausreichende Wirkung zeigen oder der Zustand des Patienten ein schnelles Handeln und Eingreifen erfordert.

Entfernt werden avitale Gewebestrukturen (Nekrosen, Beläge) meist bis hin zu intakten anatomischen Strukturen. Eine genaue Selektion des zu entfernenden Gewebes ist oft nicht möglich. Häufig wird ein chirurgisches Débridement auch angewendet, um ein vitales Gewebebett für eine nachfolgende Hauttransplantation zu schaffen.

Alternative Methoden sollten unbedingt in Erwägung gezogen werden, wenn das avitale Gewebe nicht zu sehr in die Tiefe geht oder das Wundbett mit Fibrinbelag oder viskösem Schorf bedeckt ist.

Die nachfolgend aufgeführten sanfteren Débridement-Methoden können eine zu starke Beschädigung des Wundbetts vermeiden.

3.3 Mechanisches Débridement

Beim mechanischen Débridement werden die avitalen Gewebeanteile (Detritus, Beläge, Abfallstoffe) durch Auswischen mit ggf. vorher mit Wundspüllösung bzw. Antiseptika angefeuchteten verschiedenen sterilen Materialien oder einem pulsierenden Wasserstrahl aus der Wunde entfernt.

Das Auswischen kann schmerzhaft sein und zur Traumatisierung des neu gebildeten Gewebes (Granulations- und Epithelgewebe) führen. Eine gewebeschonende Alternative wäre das Auflegen von sterilen, angefeuchteten Kompressen auf die Wunde. Durch den leichten Andruck bleibt beim Entfernen ein wenig Belag an der Komresse haften. Es sind mehrere Wiederholungen mit je einer frischen Komresse notwendig, was entsprechend zeitaufwändig ist (sog. Nass-Trocken-Phase). Folgende Produkte können für die mechanische Wundreinigung verwendet werden:

- **Débridement mit trockenen Gazekompressen:**
Mehr Schmerzen für den Patienten als mit anderen Materialien.
- **Débridement mit Monofilamentfaser-Pads:**
Gute Ergebnisse und relativ schmerzarm, Detritus wird abgetragen ohne das Granulationsgewebe zu schädigen.

- **Débridement mit geschäumtem PUR** (LIGASANO® Wundputzer®, schülke wound pads):
Die LIGASANO® Wundputzer® sind vielseitig verwendbar, erzielen gute Ergebnisse und sind relativ schmerzarm. Je nach Andruck kann man die Intensität der Wundreinigungswirkung bedarfsgerecht variieren und eine Schädigung neu gebildeten Granulationsgewebes vermeiden. Durch die spezielle Struktur des Schaumstoffes werden die Beläge nicht verteilt, sondern aus der Wunde herausgeholt. Es stehen **drei Abrasivitätsstufen** zur Verfügung: **Intensiv, medium** und **soft**.
- **Débridement mittels Jet-Lavage:**
Biofilm, Detritus und Fremdkörper werden durch Spülung mittels Druck aus der Wunde entfernt. Je nach Druckstärke können lose Materialien oder sogar dichtes Bindegewebe entfernt werden (=Hydrochirurgie). Das Verfahren kann mit antiseptischen Lösungen (z.B. mit Polihexanid) kombiniert werden. Jet-Lavage-Systeme werden von mehreren Herstellern mit verschiedenen Techniken angeboten.



Abb. 3.4.1:
LIGASANO® Wundputzer® Intensiv im Einsatz

3.4 Biochirurgisches Débridement

Eine Sonderform des mechanischen Débridements ist die sog. Madentherapie (Biologisches Wunddébridement mit Fliegenlarven, Biochirurgie). Die unter sterilen Bedingungen gezüchteten Fliegenlarven (Gattung *Lucilia sericata*, Goldfliege, „Gefräßige Lucy“) helfen, hartnäckige Nekrosen abzutragen. Die Maden dieser Schmeißfliegenart sind Nekrophagen, d.h. sie ernähren sich ausschließlich von abgestorbenem Gewebe. Die Insekten fressen die Nekrosen und Beläge nicht unmittelbar, sondern verdauen sie mit dem von ihnen abgesonderten Speichelsekret vor. Die im Sekret enthaltenen Enzyme verflüssigen das abgestorbene Gewebe, das dann von den Larven als Nahrung aufgenommen wird. Das Madensekret enthält antibakteriell wirksame Substanzen und proteolytische Enzyme, und regt das Wachstum körpereigener Fibroblasten und Chondrozyten an:



Abb. 3.4.1:
BioBag der Firma BioMonde im Einsatz.

- **Schonendes Débridement der Wunde:**
Die Maden ernähren sich von nekrotischem Gewebe und Exsudat und entfernen auf diese Art und Weise avitales Gewebe aus der Wunde (Débridement). Die von den Larven abgegebenen Verdauungssäfte enthalten proteolytische Enzyme, die nekrotisches Gewebe debridieren und lebendiges Gewebe unversehrt lassen („extrakorporale Verdauung“).
- **Abtöten von Keimen (v.a. grampositive):**
Durch die Bewegung der Larven wird die Exsudatproduktion angeregt, dadurch kommt es zu einer besseren Durchspülung der Wunde und zum Ausspülen vorhandener Bakterien. In Ihrem Verdauungskanal neutralisieren die Fliegenmaden die Bakterien. Darüberhinaus sondern die Larven Sekrete ab, welche die bakterielle Aktivität hemmen.
- **Stimulation des Heilungsprozesses:**
Das Larvenssekret enthält unter anderem auch basische Komponenten, die den pH-Wert der Wunde verändern und damit Wachstumsfaktoren anregen, die Sauerstoffversorgung verbessern und dadurch die Wundheilung fördern.

Die Therapie mit Fliegenmaden wird bereits seit 400 Jahren durchgeführt, verlor aber mit der Entwicklung von Antibiotika und modernen Operationstechniken an Bedeutung. Nicht nur aufgrund antibiotikaresistenter Bakterienstämme kommt diese Möglichkeit des Débridements in den vergangenen Jahren wieder häufiger zum Einsatz. Diese Therapie eignet sich sehr gut für Wunden mit freiliegenden Knochen und Sehnen, wo ein chirurgisches Débridement mit Risiken behaftet wäre. Aber auch bei ausgedehnten Weichteil- und Knocheninfektionen, chronischen Hautgeschwüren (v.a. beim DFS), Dekubitus und Ulcus cruris ist sie ideal. Voraussetzung für den Einsatz ist eine bereits exsudierende Wunde.

Die Maden gibt es entweder lose als sog. „Freiläufer“ oder im Polyester-Netzbeutel. Pro cm² Wunde gibt man 2-8 Freiläufer in die Wunde und fixiert sie mit einem sterilen Netzverband auf der Wunde. Für die meisten Patienten und auch für das Fachpersonal ist der sog. BioBag die (psychisch) angenehmere Variante, da so ein Entweichen der Maden verhindert wird. Pro cm² Wundfläche werden 5-10 Maden im Kunststoffbeutel benötigt. Bei Wunden an Zehen oder Hautfurchen können die Freiläufer mit besseren Ergebnissen aufwarten, ansonsten besteht kaum ein Unterschied zwischen Freiläufern und BioBags. Die Maden müssen nach 3-4 Tagen gewechselt werden.

Kontraindikationen sind Wunden in der Nähe der Augen, im oberen Gastrointestinaltrakt und den oberen Atemwegen. Auch bei Wunden mit freiliegenden Blutgefäßen, die mit tieferliegenden inneren Organen verbunden sind, bei Patienten mit verminderter Durchblutung sowie malignen Wunden sollten keine Maden eingesetzt werden. Bei Patienten mit bekannter Allergie gegen Fliegenlarven, Bierhefe oder Sojaprotein ist diese Therapieform ebenfalls ungeeignet.

Im Allgemeinen ist das Débridement mit medizinischen Fliegenlarven eine schmerzarme Therapie. Dennoch können vereinzelt Schmerzen auftreten. Es konnte noch nicht zufriedenstellend geklärt werden, ob diese Schmerzen durch die Bewegungen der Larven im Wundbett entstehen oder auf Veränderungen des pH-Wertes zurückzuführen sind.

3.5 Autolytisches Débridement

Die sog. Feuchttherapie als schonendste aber zeitintensivste Débridementform unterstützt den körpereigenen Selbstreinigungsprozess durch Zufuhr von Feuchtigkeit. Dadurch kommt es in der Wunde zur Aktivierung von Makrophagen und anderen phagozytierenden Zellen. Nekrosen und Beläge werden aufgeweicht und lösen sich vom Wundgrund (Autolyse = Selbstauflösung).

Folgende Produktgruppen eignen sich unter bestimmten Voraussetzungen für ein autolytisches Débridement:

- **Hydrogele**
- **Hydroaktive Wundauflagen / Nasstherapeutika**
- **Aquafaser-Verbände**
- **PUR-Schaumverband LIGASANO® weiß**

Bitte beachten Sie die jeweiligen Angaben der Hersteller!



Abb. 3.5.1:
Autolytisches Débridement im Rahmen der Wundbehandlung mit LIGASANO® weiß

3.6 Enzymatisches Débridement

Hierbei werden proteolytische Enzyme (z.B. Protease, Streptokinase, Streptodornase, Fibrinolytin) als Salben oder Gele verwendet, um nekrotisches Gewebe aufzulösen. Diese Enzyme hydrolysieren Peptidbindungen und lösen damit Nekrosen bzw. avitales Gewebe leichter aus der Wunde

Diese Methode kann bei harten und trockenen Nekrosen nicht angewendet werden, da die Enzyme nur in feuchtem Wundmilieu wirken. Das Débridement mithilfe proteolytischer Enzyme wird nur noch selten angewendet, da die Enzyme ein bis zweimal täglich auf das zu debridierende Gewebe aufgetragen werden sollen und dies einen deutlichen zeitlichen Mehraufwand bedeutet.

3.7 Ultraschall-Débridement

Bei der ultraschallassistierten Wundreinigung (UAW) wird niederfrequenter Ultraschall (low-frequency ultrasound, LFUS) von 25 kHz in Kombination mit Spüllösung angewendet. Die Wunde wird mit einer Spüllösung gespült und mit Ultraschall beschallt. Der Ultraschallimpuls treibt die eingeleitete Spüllösung bis in die tieferen Regionen der Wunde und löst Beläge und lose haftende Nekrosen.

Ultraschallwellen werden durch die Umwandlung von elektrischer in mechanische Energie erzeugt (reziproker piezoelektrischer Effekt). Die Frequenz und damit die Wellenlänge hat großen Einfluß auf den Wirkmechanismus: Hohe Frequenzen erzeugen kurze Wellen, die weniger tief eindringen; niedrige Frequenzen hingegen erzeugen lange Wellen mit höherer Eindringtiefe.

Die Débridement-Wirkung zeigt sich in mechanischen Effekten sowie durch Kavitation (zyklisch implodierende Gasbläschen). Darunter versteht man die Ausbildung kleinster Bläschen in der Spüllösung, die oszillieren oder implodieren. Vor allem durch letzteren Effekt, der Implosion, entstehen Mikroströmungen und Druckgradienten, die auch Mikroorganismen abtöten.

Auswirkungen auf die Wunde:

- Selektive Nekrosektomie
- Reduktion von Mikroorganismen
- Wirkung von Antibiotika und Antimykotika wird verstärkt
- Steigerung der enzymatischen endogenen Fibrinolyse
- Erhöhung der dermalen Mikrozirkulation

- Förderung der Granulation
- Stimulation der Kollagensynthese

3.8 Débridement mittels NPWT (Negative Pressure Wound Therapy, Unterdruck-Wundtherapie)

Die Therapie mit Unterdruck ist seit vielen Jahren etabliert und bietet viele Vorteile:

- Entfernung von Exsudat aus der Wunde
- Reduktion von Ödemen
- Erhöhung des lokalen Blutflusses
- Verringerung der Wundgröße
- Förderung der Angio- und Fibrogenese
- Förderung der Aktivität von Makrophagen und Leukozyten

Bei Nekrosen, Infektionen, lokalen Ischämien, akuten Blutungen und freiliegenden Gefäßen, Sehnen, Knochen u.ä. darf kein Débridement mittels Unterdruck-Wundtherapie durchgeführt werden.

Zur NPWT mit LIGASANO® siehe Kapitel 4.5 ab Seite 44.



Abb. 3.8.1:
Débridement mittels NPWT mit
LIGASANO® grün

Kapitel 4: Moderne Wundbehandlung mit mittel- bis grobporigem geschäumtem PUR (LIGASANO®)

4.1 Wirkmechanismen von LIGASANO® weiß, LIGASANO® orange und LIGASANO® grün

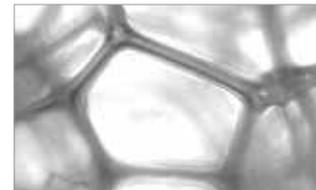
LIGASANO® weiß, LIGASANO® orange und LIGASANO® grün sind geschäumte Polyurethane der neuen Generation. Die Ursprünge von Polyurethanen gehen bis in die Mitte des vergangenen Jahrhunderts zurück. Die chemische Grundreaktion wurde bereits 1848 durch den Chemiker Würtz entdeckt. Die Bedeutung dieses Verfahrens wurde jedoch erst wesentlich später (im 20. Jahrhundert) erkannt und 1937 durch Otto Bayer in Leverkusen wieder aufgegriffen. Aufgrund seiner zielstrebigem Forschung war es möglich, zunächst den Polyesterhartschaum, dann den Polyesterweichschaum und in etwa 20jähriger Arbeit den Polyetherschaum auf den Markt zu bringen. Diese Kunststoffe erhielten den Sammelnamen Polyurethan (PUR) und wurden zu einem der universellsten Werkstoffe überhaupt entwickelt. Quelle: Verband der Polyurethan-Weichschaum-Industrie e.V.

In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. med. Gerhard Weber, damals Chefarzt der Hautklinik im Klinikum Nürnberg, wurde ein geschäumtes Polyurethan für die medizinische Anwendung entwickelt, das den Namen LIGASANO® erhielt. Diese Bezeichnung ohne weiteren Zusatz bezog sich auf das Produkt, das heute unter der Bezeichnung „LIGASANO® weiß“ bekannt ist. Die Zusatzangabe „weiß“ bezieht sich auf die Farbe des Materials und wurde nötig, weil das Material, welches in der Vergangenheit mit dem Namen „Grünes Klimagitter®“ angeboten wurde, nun unter der Bezeichnung „LIGASANO® grün“ angeboten wird. Der Anstoß zur Entwicklung von LIGASANO® grün kam, wie auch bei LIGASANO® weiß, aus der ärztlichen und pflegerischen Praxis. Um Druckgeschwüre zur Abheilung zu bringen, ist es unbedingt erforderlich neben der lokalen Wundbehandlung auch eine Druckentlastung des Wundgebietes zu bewirken. Wie bereits in einem Artikel der Fachzeitschrift „Deutsches Ärzteblatt“ aus dem Jahre 1980 von Gerhard Weber und Karl-Heinz Galli beschrieben, erfüllt LIGASANO® weiß auch diese Aufgabe mit ausgezeichneten Ergebnissen.

4.1.1 LIGASANO® weiß

LIGASANO® weiß ist ein therapeutisch wirksames geschäumtes PUR mit einem breiten Anwendungsspektrum für Wundreinigung, Wundversorgung und Rezidivprophylaxe bzw. Prävention. LIGASANO® weiß ist gemischtporig, d.h. es verfügt über offene, halboffene und geschlossene Poren. Die Anwendung muss stets durch Angehörige der Gesundheitsberufe erfolgen. Der therapeutische Nutzen beruht im Wesentlichen auf **drei physikalischen Grundlagen**:

- **Schnell nachlassende Druckspannung**
- **Mechanischer Reiz**
- **Gezielte bzw. kontrollierte Saugfähigkeit (Exsudatmanagement)**



Polyurethan-Schaumstoff ist nicht gleich Polyurethan-Schaumstoff. Durch die hier genannten physikalischen Wirkungen im Zusammenspiel ergibt sich der einzigartige therapeutische Nutzen von LIGASANO® weiß, der mit anderen, z.B. feinporigen PUR-Schäumen nicht verglichen werden kann. Selbst zum Verwechseln ähnlich aussehende andere gemischtporige PUR-Schaumstoffe mit mittlerer und großer Porengröße erzielen nicht den gleichen Effekt. Wenn Sie LIGASANO® weiß anwenden wollen, stellen Sie sich einfach nachfolgende Fragen:

- Ist eine lokale Durchblutungsförderung wünschenswert?
- Sind Sie der Meinung, dass ein schneller und atraumatischer Versorgungswechsel, ohne nennenswerte Störung der Wundruhe die Wundheilung begünstigt?
- Ist es vorteilhaft, dass in der Regel keine (zusätzlichen) Wirkstoffe in der Wunde gebraucht werden und dass sich eine zusätzliche Wundreinigung meist erübrigt?

Diese Wirkungen werden immer gleichzeitig von LIGASANO® weiß unterstützt bzw. gefördert.

Schnell nachlassende Druckspannung:

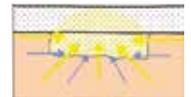
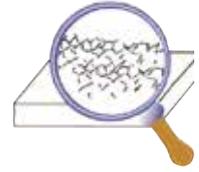
Durch seine schnell nachlassende Druckspannung passt sich LIGASANO® weiß kompressionsarm an Konturen an, was zu einer gleichmäßigen und insgesamt reduzierten Druckbelastung auf Wunde und Körper führt. Der Auflagedruck des Körpers bettlägeriger inaktiver Patienten wird durch LIGASANO® weiß sehr gleichmäßig verteilt. Der Bildung ischämischer Dekubitalulzera wird dadurch wirksam vorgebeugt.



Mechanischer Reiz:

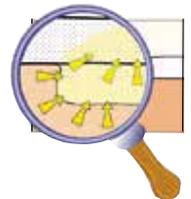
LIGASANO® weiß wirkt im Wund- und Hautkontakt lokal durchblutungsfördernd, dadurch resultiert eine bessere Nähr- und Sauerstoffversorgung im Wundgebiet (Aktivierung der Wunde) und es wirkt darüber hinaus präventiv bei noch intakter Haut. Besonders bei inaktiven Patienten werden die reduzierten, normalen Körperfunktionen lokal gefördert. Der mechanische Reiz hält bis zu drei Tagen an, spätestens dann muss LIGASANO® weiß ausgetauscht werden. Auch ohne bewusste Bewegungen übt die Oberflächenstruktur von LIGASANO® weiß einen mechanischen Reiz aus. Bei Haut- bzw. Wundkontakt wird die Durchblutung gefördert, mit allen positiven Folgen.

Durch die Aktivierung der Selbstreinigung kommt es zu verstärkter Sekretion (mehr Wundexsudat = antiseptische Wirkung), Beläge und Keime werden ausgeschwemmt und absorbiert, mit einfachsten Mitteln und ohne Chemie. Der Erfolg ist eine selbsttätige (autolytische) Wundreinigung bzw. Wundbettkonditionierung, die bei Bedarf manuell unterstützt werden kann. Mikro- und Makrobewegungen des Patienten führen zu intermittierendem Unterdruck und fördern dadurch den mechanischen Reiz auf Wunde und Haut.

**Gezielte bzw. kontrollierte Saugfähigkeit (Exsudatmanagement):**

Eventuell vorhandener Exsudatüberschuss in der Wunde wird aufgenommen, ohne austrocknend zu wirken. Es entsteht ein feuchtwarmes Wundmilieu, die Wunde wird gereinigt, dadurch auch Reduktion der Keimbelastung.

LIGASANO® weiß verklebt nicht mit der Wunde und wirkt dem Mazerieren der umliegenden Haut entgegen. Das geschäumte PUR hat ein hohes Saugvolumen ohne Veränderung der Dimension und ohne dass es verhärtet. LIGASANO® weiß hat durch seine bienenwabenartige Struktur eine erhebliche Saugwirkung ohne austrocknend zu wirken. Überschüssiges Wundsekret und Körperfeuchte werden aufgenommen, ein Mazerieren der Wunde und der intakten Haut wird verhindert. Die Gefahr einer Keimbesiedlung wird verringert.

**Verwendungszweck:**

Förderung der Wundheilung in der sterilen Anwendung durch Reinigen, Abdecken oder Ausfüllen von Wunden oder in der unsterilen Anwendung als Sekundärverband (ohne Wundkontakt) bei der Wundbehandlung oder in der Wundbegleitbehandlung, z.B. zur Druckentlastung, oder präventiv als Druck- und Reibungsschutz.

Indikationen:

Akute und chronische Wunden, postoperative Wunden und postoperative Wundheilungsstörungen, thermische Wunden.

Kontraindikationen:

Tumorzellen, unbehandelte Osteomyelitis, Organkontakt, Kontakt zu freiliegenden Blutgefäßen, welche der Gefahr unterliegen geschädigt zu werden, Kontakt zu Nerven.

Anwendung:

LIGASANO® weiß steril darf nicht auf Dauer in der Wunde oder am Körper verbleiben, sondern kann über einen Zeitraum von bis zu 12 Monaten wiederholt angewendet werden. Verbandwechsel nach 1-3 Tagen, je nach Indikation. Bitte beachten Sie, dass LIGASANO® weiß steril keinen direkten Kontakt zu Organen haben darf, ein direkter Kontakt zu Schleimhäuten ist möglich.

Anwendungen in Kontakt, Verbindung oder Kombination mit zusätzlichen Präparaten, Medikamenten, Lösungen, Salben etc., wurden von uns nicht geprüft. Anwendungen im Zusammenhang mit zusätzlichen mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten und Hilfsmitteln wurden von uns nicht geprüft.

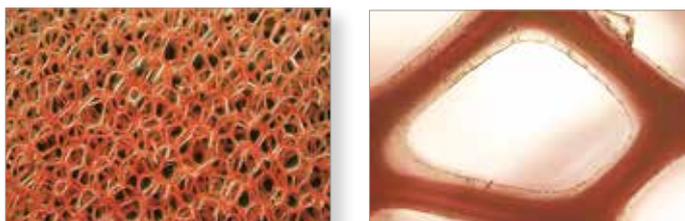
Bitte lesen Sie vor der Anwendung die jeder Originalpackung beiliegende Gebrauchsanweisung sorgfältig!

Kurzer tabellarischer Überblick der wesentlichen Wirkmechanismen von LIGASANO® weiß:

	Wundbehandlung	Prävention
Schnell nachlassende Druckspannung	Druckreduktion, Förderung der Granulation, reduzierter Gegendruck auf das neu gebildete Granulationsgewebe	Anatomische Anpassung an Körperkonturen
Mechanischer Reiz	Durch seine Oberflächenbeschaffenheit (die Struktur des Materials wird vom Gewebe wahrgenommen) fördert LIGASANO® weiß die Durchblutung und aktiviert die Selbstreinigung („Körpereigenes Hydrogel“). Auch intermittierender Unterdruck, der aufgrund der Pumpwirkung des Materials in Verbindung mit bewussten und unbewussten Körperbewegungen entsteht, verursacht einen mechanischen Reiz.	Durch seine Oberflächenstruktur (die Struktur des Materials wird vom Gewebe wahrgenommen) fördert LIGASANO® weiß die Durchblutung, abgestorbene Hautzellen werden selbsttätig abgelöst.
Kontrollierte Saugwirkung	Da nur überschüssiges Exsudat aufgenommen wird, trocknet LIGASANO® weiß die Wunde nicht aus. Je nach Dicke des Materials entsteht ein intermittierender Unterdruck.	Wirkt einer Mazeration der Haut effektiv entgegen.
Wasserdampfpermeabilität	Kann bei sehr schwach nässenden Wunden möglicherweise durch eintrocknendes Exsudat anhaften. Bei Verbrennungswunden ist dies in manchen Fällen erwünscht (mechanisches Debridement).	Wirkt einer Mazeration der Haut effektiv entgegen.
!!!	LIGASANO® weiß soll bei der Wundbehandlung immer <u>mindestens</u> 2 cm dick (vom Wundgrund aus gemessen) sein, um die Wasserdampfdurchlässigkeit etwas zu reduzieren und eine ausreichende Temperaturisolierung zu gewährleisten. Die benötigte Dicke wird üblicherweise durch Übereinanderschichten von LIGASANO® erreicht.	

4.1.2 LIGASANO® orange

LIGASANO® orange ist ein elastisches, geschäumtes, fast ungehindert luft- und wasserdurchlässiges Polyurethan (PUR), vorstellbar wie ein dreidimensionales Sieb. Die Struktur ist grob, die Oberfläche relativ rau. Die Anwendung muss stets durch Angehörige der Gesundheitsberufe erfolgen.



LIGASANO® orange ist ein unkompliziertes Produkt, dessen Wirkung sich aus der Struktur ergibt. Es enthält keine Wirkstoffe und gibt solche auch nicht ab. Die Wirkung, bzw. die angestrebte Wirkung ist wenig komplex – im Gegenteil sehr einfach und mit Allgemeinwissen leicht nachvollziehbar.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sind die Risiken gering. Eine mechanische Überbeanspruchung der Wund- oder Hautkontaktfläche ist mit bloßem Auge gut einschätzbar, das Präparat kann bei der ohnehin erforderlichen ärztlichen Sorgfalt gegebenenfalls rechtzeitig abgesetzt werden, bevor ein Schaden eintritt. Die Wirkung ist rein physikalisch und stoppt sofort beim Absetzen des Präparats.

Verwendungszweck:

Förderung der Wundheilung in der sterilen Anwendung durch Reinigen, Abdecken oder Ausfüllen von Wunden oder in der unsterilen Anwendung als Sekundärverband (ohne Wundkontakt) bei der Wundbehandlung oder in der Wundbegleitbehandlung, z.B. zur Druckentlastung, oder präventiv als Druck- und Reibungsschutz.

Indikationen:

Akute und chronische Wunden, postoperative Wunden und postoperative Wundheilungsstörungen, thermische Wunden.

Kontraindikationen:

Tumorwunden, unbehandelte Osteomyelitis, Organkontakt, Kontakt zu freiliegenden Blutgefäßen oder Anastomosenbereichen, welche der Gefahr unterliegen geschädigt zu werden, Kontakt zu Nerven.

Anwendung:

LIGASANO® orange steril darf nicht auf Dauer in der Wunde oder am Körper verbleiben, sondern kann über einen Zeitraum von bis zu 30 Tagen wiederholt angewendet werden. Verbandwechsel nach 1-4 Tagen, je nach Indikation. Bitte beachten Sie, dass LIGASANO® orange steril keinen direkten Kontakt zu Organen haben darf und keinen direkten Kontakt mit freiliegenden Blutgefäßen, Anastomosebereichen oder Nerven. Ein direkter Kontakt zu Schleimhäuten ist möglich.

Anwendungen in Kontakt, Verbindung oder Kombination mit zusätzlichen Präparaten, Medikamenten, Lösungen, Salben etc., wurden von uns nicht geprüft. Anwendungen im Zusammenhang mit zusätzlichen mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten und Hilfsmitteln wurden von uns nicht geprüft.

Bitte lesen Sie vor der Anwendung die jeder Originalpackung beiliegende Gebrauchsanweisung sorgfältig!

Kurzer tabellarischer Überblick der Eigenschaften von LIGASANO® orange:

	Wundbehandlung	Prävention
Mechanischer Reiz	Durch seine Oberflächenbeschaffenheit (die Struktur des Materials wird vom Gewebe wahrgenommen) fördert LIGASANO® orange die Durchblutung und aktiviert die Selbstreinigung	Die Oberfläche von LIGASANO® orange ist relativ rau. Bei der Anwendung auf empfindlicher Haut können insbesondere unter Friktion (Reibung) Verletzungen entstehen.
Saugfähigkeit	Aufgrund der offenzelligen Struktur zeigt LIGASANO® orange keinerlei Sorptionsverhalten. D.h. es benötigt für die aktive Wunddrainage bzw. NPWT eine Saugquelle. Durch die offenzellige und relativ großporige Struktur können zähflüssiges Exsudat und Detritus gut abgeleitet werden	Wirkt einer Mazeration der Haut effektiv entgegen.
Wasserdampfpermeabilität	Fast ungehindert durchlässig. Kann daher bei sehr schwach nässenden Wunden möglicherweise durch eintrocknendes Exsudat anhaften.	Wirkt einer Mazeration der Haut effektiv entgegen.

4.1.3 LIGASANO® grün

LIGASANO® grün ist ein elastisches, geschäumtes, fast ungehindert luft- und wasserdurchlässiges Polyurethan (PUR), vorstellbar wie ein dreidimensionales Sieb. Die Struktur ist grob, die Oberfläche rau.

Die Anwendung muss stets durch Angehörige der Gesundheitsberufe erfolgen.



LIGASANO® grün ist ein unkompliziertes Produkt, dessen Wirkung sich aus der Struktur ergibt. Es enthält keine Wirkstoffe und gibt solche auch nicht ab. Die Wirkung, bzw. die angestrebte Wirkung ist wenig komplex – im Gegenteil sehr einfach und mit Allgemeinwissen leicht nachvollziehbar.

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch sind die Risiken gering. Eine mechanische Überbeanspruchung der Wund- oder Hautkontaktfläche ist mit bloßem Auge gut einschätzbar, das Präparat kann bei der ohnehin erforderlichen ärztlichen Sorgfalt gegebenenfalls rechtzeitig abgesetzt werden, bevor ein Schaden eintritt. Die Wirkung ist rein physikalisch und stoppt sofort beim Absetzen des Präparats.

Verwendungszweck:

Förderung der Wundheilung in der sterilen Anwendung durch Reinigen, Abdecken oder Ausfüllen von Wunden oder in der unsterilen Anwendung als Sekundärverband (ohne Wundkontakt) bei der Wundbehandlung oder in der Wundbegleitbehandlung, z.B. zur Druckentlastung, oder präventiv als Druck- und Reibungsschutz.

Indikationen:

Akute und chronische Wunden, postoperative Wunden und postoperative Wundheilungsstörungen, thermische Wunden.

Kontraindikationen:

Tumorwunden, unbehandelte Osteomyelitis, Organkontakt, Kontakt zu freiliegenden Blutgefäßen oder Anastomosenbereichen, welche der Gefahr unterliegen geschädigt zu werden, Kontakt zu Nerven.

Anwendung:

LIGASANO® grün steril darf nicht auf Dauer in der Wunde oder am Körper verbleiben, sondern kann über einen Zeitraum von bis zu 30 Tagen wiederholt angewendet werden. Verbandwechsel nach 1-4 Tagen, je nach Indikation. Bitte beachten Sie, dass LIGASANO® grün steril keinen direkten Kontakt zu Organen haben darf und keinen direkten Kontakt mit freiliegenden Blutgefäßen, Anastomosebereichen oder Nerven. Ein direkter Kontakt zu Schleimhäuten ist möglich.

Anwendungen in Kontakt, Verbindung oder Kombination mit zusätzlichen Präparaten, Medikamenten, Lösungen, Salben etc., wurden von uns nicht geprüft. Anwendungen im Zusammenhang mit zusätzlichen mechanischen, elektrischen oder elektronischen Geräten und Hilfsmitteln wurden von uns nicht geprüft.

Bitte lesen Sie vor der Anwendung die jeder Originalpackung beiliegende Gebrauchsanweisung sorgfältig!

Kurzer tabellarischer Überblick der Eigenschaften von LIGASANO® grün:

	Wundbehandlung	Prävention
Mechanischer Reiz	Durch seine Oberflächenbeschaffenheit (die Struktur des Materials wird vom Gewebe wahrgenommen) fördert LIGASANO® grün die Durchblutung und aktiviert die Selbstreinigung	Hautkontakt nur bedingt! Die Oberfläche von LIGASANO® grün ist relativ rau. Bei der Anwendung auf der Haut können insbesondere unter Friktion (Reibung) Verletzungen entstehen. Es ist zweckmäßig, zwischen Haut und LIGASANO® grün eine dünne Lage LIGASANO® weiß zu verwenden oder ein luftdurchlässiges Textil.
Saugfähigkeit	Aufgrund der offenzelligen Struktur zeigt LIGASANO® grün keinerlei Sorptionsverhalten. D.h. es benötigt für die aktive Wunddrainage bzw. NPWT eine Saugquelle. Durch die offenzellige und großporige Struktur können zähflüssiges Exsudat und Detritus gut abgeleitet werden.	Hautkontakt nur bedingt! Wirkt einer Mazeration der Haut effektiv entgegen.
Wasserdampfpermeabilität	Fast ungehindert durchlässig. Kann daher bei sehr schwach nässenden Wunden möglicherweise durch eintrocknendes Exsudat anhaften.	Hautkontakt nur bedingt! Wirkt einer Mazeration der Haut effektiv entgegen.



4.1.4 Technische Informationen

Alle LIGASANO®-Produkte sind nach unserem Kenntnisstand und bei Drucklegung physiologisch unbedenklich und allergieneutral. **Nicht enthalten** sind z.B. Phthalate, Blei, Zusatzstoffe wie Latex, optische Aufheller, Brandschutzmittel, Weichmacher, Halogene, Silikonöle usw.

Der Schutz von Mensch und Umwelt ist für uns von besonderer Bedeutung und zentrale Leitlinie entlang des Herstellungsprozesses über die gesamte Nutzungsdauer der Produkte bis hin zur Entsorgung!



Technische Daten	LIGASANO® weiß	LIGASANO® orange	LIGASANO® grün
Materialbasis	Polyurethan expandiert	Polyurethan expandiert	Polyurethan expandiert
Zellstruktur	Gemischtporige, vergleichsweise grobporige Zellen, Zelltyp 750	Offenporiges, großporiges Zellgitter mit entfernten Zellmembranen, Zelltyp 850	Offenporiges, sehr großporiges Zellgitter mit entfernten Zellmembranen, Zelltyp 1500
Exsudataufnahme	Kontrolliert saugfähig	Flüssigkeitsdurchlässig, verhält sich wie ein Sieb	Flüssigkeitsdurchlässig, verhält sich wie ein Sieb
Atmungsaktivität	Atmungsaktiv, gebremst luftdurchlässig	Fast ungehindert luftdurchlässig	Fast ungehindert luftdurchlässig
Wasserdampfdurchlässigkeit / Permeabilität	Sehr hohe Durchlässigkeit	Fast ungehinderte Durchlässigkeit	Fast ungehinderte Durchlässigkeit
Druckspannung	Schnell nachlassend, ca. 40 % nach 20 Minuten	Wenig nachlassend	Wenig nachlassend
Konturanpassung	Passt sich druckarm an Konturen an (Formteilbildend)	Dauerelastisch, Druckabbau gering	Dauerelastisch, Druckabbau gering
Mechanischer Reiz, Durchblutungsförderung	Wirksame Durchblutungsförderung, dabei kaum Verletzungsrisiko bei normaler und empfindlicher Haut; anfangs „Kribbelgefühl“, später neutral	Mittelstarker mechanischer Reiz; wegen der relativ rauen Oberfläche kann der direkte Hautkontakt als unangenehm empfunden werden; Verletzungsrisiko bei Friktion. Beachten Sie die Kombinationsmöglichkeit mit LIGASANO® weiß	Intensiver mechanischer Reiz; wegen der rauen Oberfläche wird der direkte Hautkontakt meist als unangenehm empfunden, erhöhtes Verletzungsrisiko bei Friktion. Beachten Sie die Kombinationsmöglichkeit mit LIGASANO® weiß
Allergien	Allergieneutral	Allergieneutral	Allergieneutral
Haltbarkeit	Der mechanische Reiz geht nach ca. dreitägiger Anwendung verloren, das Material verformt sich dauerhaft	Je nach Belastung bis zu mehreren Wochen	Je nach Belastung bis zu mehreren Wochen
Lagerung / Haltbarkeit	Trocken und lichtgeschützt ungeöffnet haltbar bis maximal 36 Monate nach Herstellungsdatum	Trocken und lichtgeschützt ungeöffnet haltbar bis maximal 60 Monate nach Herstellungsdatum	Trocken und lichtgeschützt ungeöffnet haltbar bis maximal 60 Monate nach Herstellungsdatum
Sterilisierbarkeit	Sterilisation vor Ort und anschließende Anwendung der so sterilisierten Produkte zur Wundbehandlung: Das unsterile Produkt ist bei 134 °C für fünf Minuten mit feuchter Hitze nach validiertem Verfahren sterilisierbar. Diese standardisierten Parameter erfüllen die Anforderungen an eine angemessene Produktsicherheit und Wirtschaftlichkeit und es gibt keine messbaren Auswirkungen auf die Eigenschaften von LIGASANO®. Bei einer Sterilisation unsteriler LIGASANO® Produkte vor Ort (z.B. in der Klinik, Praxis etc.) sind die gesetzlichen Bestimmungen und Risiken zu beachten. Insbesondere weisen wir darauf hin, dass bei einer zu starken Kontamination (>200 KBE) das sterilisierte Produkt mit einer zu hohen, risikohöhenden Menge an pathogenen Keimen kontaminiert sein könnte. Bei einer Sterilisation oder Resterilisation handeln Sie auf eigene Verantwortung. Bitte beachten Sie auch, dass sich Verwendungszweck, Indikation, unerwünschte Wirkungen, Kontraindikation, Leistungsmerkmale und Anwendung ändern, wenn Sie das vor Ort sterilisierte Produkt zur Wundbehandlung einsetzen.		

4.2 Wunddokumentation und Wundbeschreibung

Als Instrument der Qualitätssicherung und -kontrolle lassen sich Fortschritte, Stagnation und Rückschläge in der Behandlung sicher einschätzen und nachvollziehen, ebenso können Behandlungsmaßnahmen begründet und Therapien angepasst werden. Auch sichert es den Informationsfluß unter Ärzten und Pflegenden und kann verhindern, dass in der nächsten Schicht eine völlig andere Maßnahme ergriffen wird, nur weil eine andere Pflegekraft die Wunde versorgt. Die Dokumentation der Wunde bzw. deren Versorgung ist auch ein Durchführungsnachweis der angeforderten Maßnahmen (Haftungsrechtliche Absicherung).

Die Wunddokumentation sollte schriftlich (Papier oder elektronisch) erfolgen, sie muss datiert und signiert sein, ebenso aussagekräftig und nachvollziehbar, und möglichst mit einem Wundbild versehen.

Was muss dokumentiert werden?

- **Name des Tieres und des Besitzers**

- **Wundanamnese:**

Alter und Ursache der Wunde, Grunderkrankungen

- **Wundlokalisierung:**

Verwenden von schematischen Darstellungen und immer nur eine Wunde pro Dokument.

- **Wundgröße:**

Die Wundgröße kann durch die Parameter Form, Länge, Breite, Umfang, Tiefe, Volumen, Fläche und Unterminierung bzw. Tunnel beschrieben werden. Es existieren verschiedene Meßmethoden, z.B. Linealmethode, Tracing mit mechanischer und digitaler Planimetrie, etc.

Bei der Durchmessererfassung mit dem Lineal wird vertikal (Länge, Fuß-Kopfachse) und horizontal (Breite) der jeweils größte Abstand der Wundränder zueinander gemessen, wobei die Achsen im rechten Winkel zueinander stehen.

Bei Taschen, Fisteln und Unterminierungen wird deren Länge und Ausrichtung (nach Uhrmethode) angegeben. Beim Tracing bzw. der planimetrischen Erfassung der Wundgröße wird durch Nachzeichnen auf einer sterilen gerasterten Wundfolie (mit jeweils 1 cm² großen Kästchen) und anschließendem Kästchenzählen ermittelt.

Die planimetrische Erfassung kann auch computergestützt mittels spezieller Software erfolgen.

Die Tiefe der Wunde und gegebenenfalls vorhandener Unterminierungen wird mit einer sterilen Meßsonde erfasst. Besonderheiten in der Wunde möglichst anhand der Uhr lokalisieren und bei Fotodokumentationen z.B. Position „12:00 Uhr“ vermerken.

- **Wundgrund:**

Der Wundgrund wird immer erst nach der Wundreinigung beurteilt. Angegeben wird die Gewebeart (Granulationsgewebe, Fibringewebe, feuchtes oder trockenes avitales Gewebe, Dermis, Fettgewebe, Muskel, Faszie, Sehne, Knochen) und eine Quantifizierung bezüglich der Wundfläche.

- **Wundrand und Wundumgebung:**

Hautveränderungen wie Mazeration, Entzündungszeichen, Ödeme, etc. müssen unbedingt auch dokumentiert werden. Die Beschaffenheit des Wundrandes kann beschrieben werden mit „gut begrenzt“, „gestanzt“, „diffus“, „unregelmäßig“, „steil“, „kantig“ und „ingerollt“.

Weitere Kriterien können sein „abgeheilt“, „mehr als 50% des Randes epithelisiert“, „weniger als 50% des Randes epithelisiert“, „haftend“, „keine Epithelisierung“, „nicht haftend“, „unterminiert“, „vital“, „avital“. Hinweise auf Infektionen werden auf der Basis der systemischen klassischen Infektionszeichen abgeleitet und dokumentiert.

- **Exsudat:**

Das Wundexsudat wird nach Typ (Qualität) und Menge (Quantität) beschrieben:

Qualität:

- serös/blutig: wässrig, hell, rot bis rosa
- serös: wässrig, klar, hell, gelblich
- serös/eitrig: undurchsichtig
- eitrig: undurchsichtig, gelblich bis grün mit faulem/schlechtem Geruch

Quantität (in Abhängigkeit vom Zeitraum zum letzten Verbandwechsel):

- kein: abgeheilt oder trockene Wunde

- kaum: Wundbett feucht, Verband trocken
 - gering: Wundbett feucht, etwas aus dem Verband austretend
 - moderat: deutlich flüssig im Wundbett und > 50% des Verbandes durchnässt
 - reichlich/massenhaft: der Verband ist mehr als erschöpft
- **Wundheilungsphase:**
 - Entzündungsphase
 - Proliferationsphase
 - Maturationsphase
 - **Infektionszeichen:**
Dolor (Schmerz) - Calor (Wärme) - Tumor (Schwellung) - Rubor (Rötung) - Functio laesa (Funktionseinschränkung)
Normal sind lokal und zeitlich begrenzte Infektionszeichen innerhalb der Entzündungsphase.
 - **Keimstatus:**
Kontamination, Kolonisation, kritische Kolonisation, Infektion, nicht bekannt.
 - **Verwendete Produkte:**
Desinfektions- bzw. Spüllösung, Hautschutz, Primärverband, evtl. Sekundärverband (Abdeckung), Fixierung
 - **Fotodokumentation:**
Die Bilddokumentation veranschaulicht die Wundbeschreibung (ist aber nicht gesetzlich vorgeschrieben) und sollte immer erst nach der Wundreinigung erfolgen. Achten Sie auf immer gleiche Lichtverhältnisse, gleichen Abstand (ca. 30 cm) und gleichen Winkel.
Fotografieren Sie möglichst ohne Blitz. Die Wunde sollte ca. ein Drittel des Bildes einnehmen und die Körperstelle sollte erkennbar sein. Kleben Sie das Wundlineal in zwei Ebenen auf.

Die schriftliche Wunddokumentation sollte nach jedem Verbandwechsel erfolgen.

4.3 Wundreinigung und mechanisches Débridement mit LIGASANO®

Das Débridement ist ein zentraler Bestandteil der Wundversorgung mit dem Ziel der Herstellung bester Verhältnisse, sowohl in der Wunde als auch an den Wundrändern (siehe auch Kap. 3). Ziel des Débridements ist die Förderung und / oder Beschleunigung der Wundheilung. Laut EWMA Dokument 2013 „Débridement“ richtet sich die Indikationsstellung für ein Débridement und die Wahl der Methode weniger nach der Diagnostik der Wunde, sondern vielmehr nach der Typisierung des Gewebes, das die Wunde bedeckt, sowie dessen Feuchtigkeitsgrad und nach der Situation des Patienten.

LIGASANO® weiß bewirkt üblicherweise auch als Wundverband eine mechanische Wundreinigung, hartnäckige Beläge können mit LIGASANO® grün und LIGASANO® orange jedoch schneller gelöst werden.

Diese Reinigungspads eignen sich für die mechanische Reinigung aller Wundarten und in allen Wundphasen und sind in drei verschiedenen Intensitäten verfügbar. Je nach Andruck kann die Intensität der Wundreinigung zusätzlich verstärkt werden. Es können sowohl die Wunde als auch der Wundrand damit behandelt werden.

LIGASANO® Wundputzer® können von allen Seiten verwendet werden und sind daher besonders wirtschaftlich. Bei Bedarf, z.B. bei infizierten Wunden, können alle LIGASANO®-Produkte mit Polihexanidlösung angefeuchtet werden. Durch ihre Elastizität passen sie sich an die zu reinigende Wundoberfläche an.

Eine saubere Wunde ist Voraussetzung für die Wundheilung!

4.3.1 LIGASANO® Wundputzer®



LIGASANO® Wundputzer® intensiv

Entfernt sehr hartnäckige, zähe, feste und / oder nekrotische Beläge, kann sehr viel Detritus aufnehmen.



LIGASANO® Wundputzer® medium

Entfernt zähe, feste und / oder nekrotische Beläge, kann viel Detritus aufnehmen.



LIGASANO® Wundputzer® soft

Entfernt weiche Beläge und Biofilm.

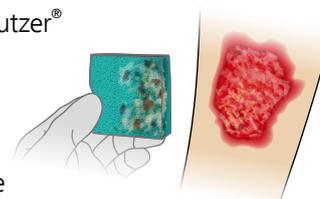
Für jede Belagart und -menge gibt es den passenden Wundputzer®.

Ausgenommen sind trockene Nekrosen, die üblicherweise mit dem Skalpell entfernt oder alternativ vorher entsprechend angeweicht werden.

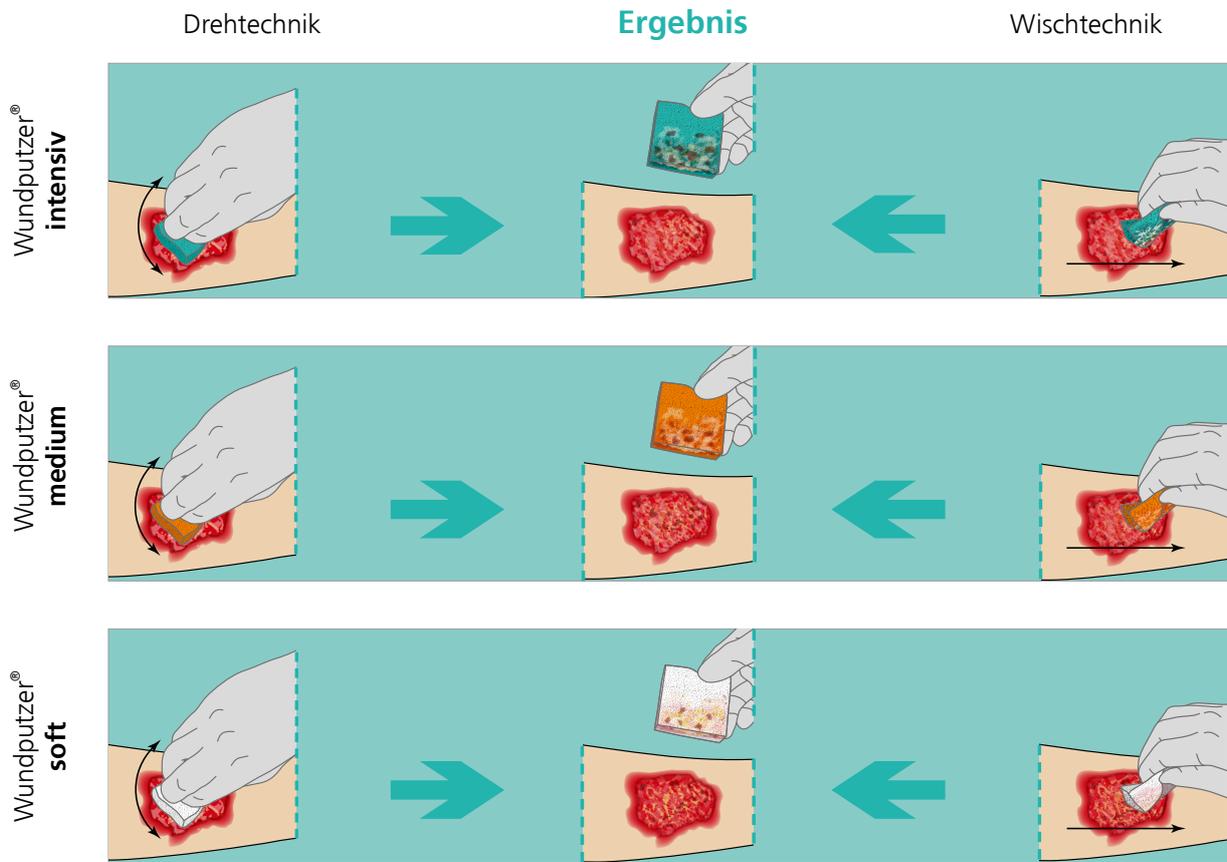
Eine empfohlene Auswahl finden Sie in nebenstehender Tabelle.

Art und Menge der Beläge	viel	mittel	wenig
fest	●	● / ●	● / ●
zäh	● / ●	● / ●	● / ●
weich	●	● / ○	○

- Einfache Anwendung:**
Die Größe 5 x 5 x 2 cm liegt gut in der Hand.
- Effektiv & wirtschaftlich:**
Je nach Andruck variieren Sie die Intensität der Wundreinigungswirkung bedarfsgerecht von kräftig bis sanft. Durch die Struktur der LIGASANO® Wundputzer® verteilen Sie die Beläge nicht, sondern Sie holen sie aus der Wunde heraus.
- Hygienisch:**
Entweder drei Stück im Peelpack (einmal grün, einmal orange, einmal weiß) oder einzeln verpackt. So können Sie die Wunde von der belegten Oberfläche bis zum Wundgrund immer wieder mit einem sauberen LIGASANO® Wundputzer® reinigen.
Die LIGASANO® Wundputzer® sind mehrseitig verwendbar.



So wenden Sie die LIGASANO® Wundputzer® richtig an:



Bitte beachten:

Das mechanische Débridement **kann** Schmerzen verursachen, auch mit dem LIGASANO® Wundputzer®! Bitte achten Sie ggf. auf ausreichende Analgesie. Ein Befeuchten mit Wundspüllösung kann sinnvoll sein.

Beispiel:

1jährige Isländerstute, Zustand nach Nahtdehiszenz und Wundrevision. Mechanisches Débridement mit sterilem LIGASANO® grün in der Größe 5 x 5 x 2 cm, Primärverband mit sterilem LIGASANO® weiß, als Sekundärverband zur Druckverteilung und als Polster verwendeten wir LIGASANO® weiß unsteril. Der Verbandwechsel erfolgte alle zwei Tage.



4.3.2 LIGASANO® Wundputzer® Cavity

Wo man sonst kaum hinkommt, kommen die neuen LIGASANO® Wundputzer® Cavity hin! Sie besitzen die gleichen Eigenschaften wie die bisherigen Wundputzer® und sind in der Form angepasst speziell für Cavitäten, unterminierte Wunden bzw. Wundtaschen oder auch den Interdigitalbereich.



LIGASANO® Wundputzer® intensiv

Entfernt sehr hartnäckige, zähe, feste und / oder nekrotische Beläge, kann sehr viel Detritus aufnehmen.



LIGASANO® Wundputzer® medium

Entfernt zähe, feste und / oder nekrotische Beläge, kann viel Detritus aufnehmen.



LIGASANO® Wundputzer® soft

Entfernt weiche Beläge und Biofilm.

Bitte beachten:

Das mechanische Débridement **kann** Schmerzen verursachen, auch mit dem LIGASANO® Wundputzer®! Bitte achten Sie ggf. auf ausreichende Analgesie. Ein Befeuchten mit Wundspüllösung kann sinnvoll sein.

4.3.3 Effektivität der LIGASANO® Wundputzer®

Die LIGASANO® Wundputzer® sind den meisten Débridement-Techniken bei feuchten Nekrosen, Fibrinbelägen und Biofilm überlegen, im Vergleich zur NPWT allerdings deutlich kostengünstiger. Wenn trockene Nekrosen entsprechend vorgeweicht werden, können die LIGASANO® Wundputzer® auch dafür mit Erfolg eingesetzt werden.

Débridement-Methode	Trockene Nekrose	Feuchte Nekrose	Fibrin	Biofilm
Skalpell	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓
Shaver	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓
Kürette	✓	✓✓	✓✓✓	✓✓
Wet-to-Dry-Verbände	✓	✓✓	✓✓	✓
Nass-Trocken-Phase	✓✓	✓✓	✓✓✓	✓✓
Monofilamentfaser-Pad	✓	✓	✓✓	✓✓✓
Reinigungspad aus PU-Schaum	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
Jet-Lavage	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓
Ultraschall	✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓
NPWT	✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
Biochirurgie (Larven)	✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
Enzymatische Wundprodukte	✓	✓✓	✓✓	✓
Autolytische Wundprodukte	✓	✓	✓✓	✓

Legende der Übersicht gebräuchlicher Débridement-Techniken

- ✓✓✓ = optimal
- ✓✓ = geeignet
- ✓ = weniger oder nicht geeignet

Wenn man die umseitige Tabelle nach den verschiedenen Belagarten aufsplittet und anschließend nach Effektivität und Schmerzarmut sortiert, erkennt man sofort das Potential der LIGASANO® Wundputzer®.

Débridement-Methode	Trockene Nekrose
Jet-Lavage**	✓✓✓
Skalpell*	✓✓✓
Shaver*	✓✓✓
Biochirurgie (Larven)	✓✓
Nass-Trocken-Phase	✓✓
Reinigungspad aus PU-Schaum	✓
Monofilamentfaser-Pad	✓
NPWT	✓
Enzymatische Wundprodukte	✓
Autolytische Wundprodukte	✓
Ultraschall**	✓
Kürette**	✓
Wet-to-Dry-Verbände	✓

Débridement-Methode	Feuchte Nekrose
Reinigungspad aus PU-Schaum	✓✓✓
NPWT	✓✓✓
Jet-Lavage**	✓✓✓
Biochirurgie (Larven)	✓✓✓
Skalpell*	✓✓✓
Shaver*	✓✓✓
Enzymatische Wundprodukte	✓✓
Nass-Trocken-Phase	✓✓
Ultraschall**	✓✓
Kürette**	✓✓
Wet-to-Dry-Verbände	✓✓
Monofilamentfaser-Pad	✓
Autolytische Wundprodukte	✓

Débridement-Methode	Fibrin
Reinigungspad aus PU-Schaum	✓✓✓
NPWT	✓✓✓
Nass-Trocken-Phase	✓✓✓
Jet-Lavage**	✓✓✓
Ultraschall**	✓✓✓
Biochirurgie (Larven)	✓✓✓
Skalpell*	✓✓✓
Shaver*	✓✓✓
Kürette**	✓✓✓
Monofilamentfaser-Pad	✓✓
Enzymatische Wundprodukte	✓✓
Autolytische Wundprodukte	✓✓
Wet-to-Dry-Verbände	✓✓

Débridement-Methode	Biofilm
Reinigungspad aus PU-Schaum	✓✓✓
Monofilamentfaser-Pad	✓✓✓
NPWT	✓✓✓
Ultraschall**	✓✓✓
Biochirurgie (Larven)	✓✓✓
Nass-Trocken-Phase	✓✓
Jet-Lavage**	✓✓
Skalpell*	✓✓
Kürette**	✓✓
Shaver*	✓
Wet-to-Dry-Verbände	✓
Enzymatische Wundprodukte	✓
Autolytische Wundprodukte	✓

4.4 LIGASANO® weiß als Wundverband und Wundfüller

LIGASANO® weiß kann für alle Wundarten und Wundstadien verwendet werden. Beispiele hierfür finden Sie im Kapitel 4.6. Auch die präoperative Wundkonditionierung mit LIGASANO® weiß ist eine typische Indikation. LIGASANO® weiß ist steril und unsteril erhältlich.

4.4.1 Grundsätzliches zur Anwendung

Sofern die Wunde einen Sekretabfluss erlaubt, kann sie ohne jegliche Vorbehandlung direkt mit LIGASANO® weiß behandelt werden. Füllen Sie die Wunde komplett mit LIGASANO® weiß aus. Achten Sie darauf, dass überall in der Wunde, auch an den Wundrändern, Kontakt besteht. Eventuell vorhandene Taschen werden ebenfalls ausgefüllt.

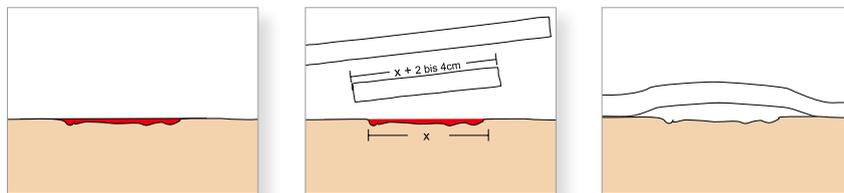


Schneiden Sie dazu LIGASANO® weiß immer etwas größer zu als der Wunddurchmesser ist. Bringen Sie es anschließend in die Wunde ein, um überall zuverlässig einen Kontakt herzustellen. Denn nur dort wo LIGASANO® weiß Kontakt hat kann es auch wirken.

Dann wird die Wunde mit einem weiteren Stück LIGASANO® weiß, die Wundränder mindestens 1-2 cm überlappend, abgedeckt. Darüber kommt eine große Platte LIGASANO® weiß zur Behandlung der Wundumgebung. **Verbanddicke:** Die Versorgung mit LIGASANO® weiß muss auch bei flachen Wunden mindestens 2 cm dick sein, gemessen vom Wundgrund aus. Bei allen anderen Wunden muss die Verbanddicke entsprechend dicker sein. Faustregel: Je größer die Fläche der Wundumgebungsbehandlung, je besser die Wirkung. **Die Fixierung muss immer luftoffen sein.** Gut geeignet sind Fixierhöschen, Schlauchverbände oder am besten LIGAMED® fix. **Verbandwechsel-Intervalle:** 1x täglich bis 1x alle drei Tage, spätestens aber wenn an der Außenseite von LIGASANO® weiß der erste Sekretpunkt sichtbar wird. Bei stark nässenden Wunden in der Reinigungsphase kann dies mehrmals täglich sein.

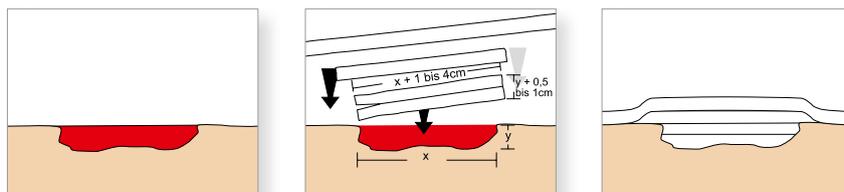
4.4.2 Anwendung bei verschiedenen Wundarten

Flache Wunde (bis ca. 0,5 cm Tiefe)



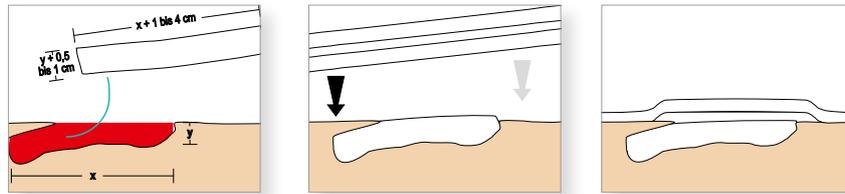
- Vollständige Abdeckung der Wunde mit LIGASANO® weiß, ab Hautniveau mindestens 2 cm dick
- Wundränder mindestens 2 cm überlappend
- Darauf achten, dass vollständiger Wundkontakt auch an etwas tieferen Stellen der Wunde gewährleistet ist
- Ggf. großflächige Abdeckung der Wundumgebung mit LIGASANO® weiß zur lokalen Durchblutungsförderung.
- Luftoffene Fixierung

Tiefe Wunde



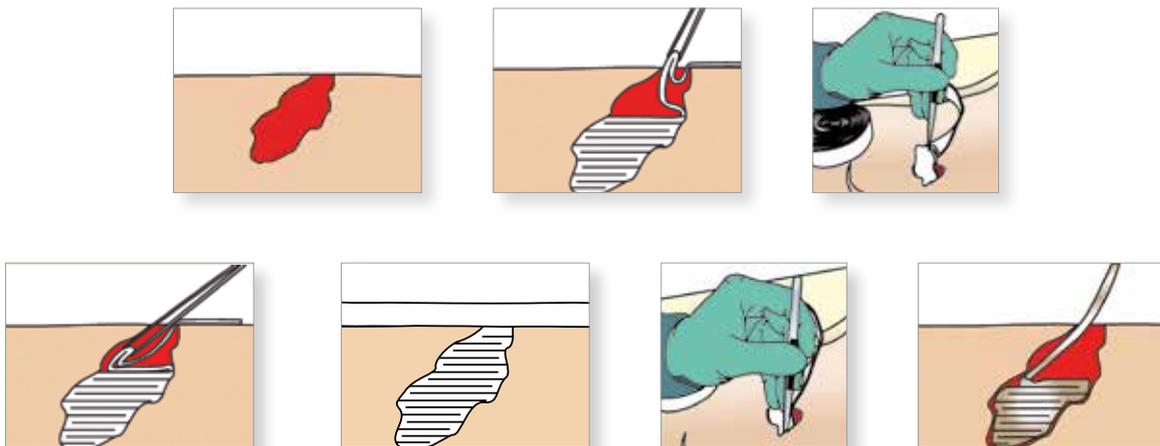
- Vollständiges Ausfüllen der Wunde mit LIGASANO® weiß, dazu LIGASANO® weiß etwas größer als den Wunddurchmesser und etwas dicker als die Wundtiefe zuschneiden
- Einbringen von LIGASANO® weiß in die Wunde mit leichter Kompression, es muss zwingend vollflächiger Wundkontakt bestehen, auch an den Wundrändern
- Großflächige Abdeckung der Wunde und Wundumgebung mit LIGASANO® weiß
- Luftoffene Fixierung

Tiefe Wunde mit Unterminierungen



- Vollständiges Ausfüllen der Unterminierung und der eigentlichen Wunde mit LIGASANO® weiß, dazu LIGASANO® weiß etwas größer als den Wunddurchmesser und etwas dicker als die Wundtiefe zuschneiden („Wundfüller“)
- Einbringen von LIGASANO® weiß in die Wunde mit leichter Kompression, es muss zwingend vollflächiger Wundkontakt bestehen, auch an den Wundrändern und Unterminierungen
- Großflächige Abdeckung der Wunde und Wundumgebung mit LIGASANO® weiß
- Luftoffene Fixierung

Wunden mit engem Eingang / Fisteln



- Vollständiges Ausfüllen der Wunde mit den Cavity-Verbänden LIGASANO® weiß Wundband, Wundband Mini, Wundband Mikro oder Sticks (je nach Volumen der Wunde). Erforschen sie dazu zuerst Richtung und Tiefe der Wunde, so dass Sie zuverlässig den Wundgrund erreichen.
- Großflächige Abdeckung der Wunde und Wundumgebung mit LIGASANO® weiß
- Das Wundband legt sich leporelloartig in die Wunde. Beim Entnehmen entsteht wenig Reibung. Der Versorgungswechsel geht schnell, einfach und vergleichsweise schmerzarm. Einem vorzeitigen oberflächigen Schließen der Wunde wird entgegengewirkt
- Luftoffene Fixierung

4.4.3 Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Produkten

LIGASANO® weiß mit handelsüblichen Wundspüllösungen, -gelen und Wundantiseptika

LIGASANO® weiß kann mit allen handelsüblichen Wundspüllösungen kombiniert werden. Bitte beachten Sie unbedingt die Gebrauchsanweisung des jeweiligen Herstellers der Wundspüllösungen.

LIGASANO® weiß mit Saugkomresse

Alle handelsüblichen Saugkompressen und Superabsorber sind als Sekundärverband für eine Kombination mit LIGASANO® weiß geeignet.

LIGASANO® weiß mit medizinischem Honig

Alle medizinischen Honige lassen sich mit LIGASANO® weiß kombinieren.

LIGASANO® weiß mit atmungsaktivem klebenden Fixiervlies

Alle handelsüblichen atmungsaktiven (semipermeablen) klebenden Fixiervliese und Fixierfolien sind als Abdeckung bzw. Fixierung für LIGASANO® weiß geeignet. Auch Kreppband kann in der Veterinärmedizin zur Fixierung verwendet werden.

4.4.4 Risiken und Nebenwirkungen, Kontraindikationen

Bei der Wundreinigung: Das mechanische Débridement kann Schmerzen verursachen, auch mit LIGASANO® weiß steril.

Bei der Wundversorgung: Aufgrund der zelligen Struktur ist ein Einsprossen von z.B. Granulationsgewebe ins Material möglich. Dem kann durch rechtzeitigen Bandwechsel (d.h. nach 1-3 Tagen) vorgebeugt werden. Insbesondere bei der Anwendung auf oder in bisher passiven Wunden oder auf bisher schlecht durchbluteten Körperteilen kann es zu Schmerzempfindungen kommen. Dies ist dann der Fall, wenn durch den mechanischen Reiz des Materials die lokale Durchblutung soweit gefördert wird, dass vorher reduziertes oder nicht mehr vorhandenes und damit ungewohntes Schmerzempfinden zurückkehrt, das anfangs oft stark empfunden wird. Üblicherweise normalisiert sich das Empfinden nach einigen Stunden oder spätestens nach einigen Tagen. Ist diese Wirkung nicht erwünscht, sollte auf eine Anwendung verzichtet werden.

Zu starker Druck durch Materialvorspannung, äußere Einwirkung oder Sog kann zum Zusammendrücken von Gefäßen und damit zu Druckulzera führen. Es kann passieren, dass LIGASANO® weiß steril mit der Wunde verklebt, meist dann wenn zu viel Luft an die Wunde kommt, d.h. die LIGASANO® Schicht nicht mindestens 2cm ab Hautniveau ist. Feuchten Sie LIGASANO® weiß steril auf der Wundseite leicht an (z.B. mit Ringerlösung oder Wundspüllösung) um ein Verkleben zu verhindern. Bei einer eventuell auftretenden Hypergranulation bitte sachgerecht behandeln und ggf. auf eine andere Verbandstoffgruppe wechseln.

LIGASANO® weiß ist ein unkompliziertes Produkt, dessen Wirkung sich aus der Struktur ergibt. Es enthält keine Wirkstoffe und gibt solche auch nicht ab. Bei korrekter Anwendung von LIGASANO® weiß sind keine unerwünschten Nebenwirkungen, Unverträglichkeiten oder auch Wechselwirkungen mit Medikamenten bekannt. Typisch und erwünscht sind Hautrötungen im Kontakt, anfängliches „kribbeln“, verstärkte Wundreaktionen, Rückkehr der Empfindungen (bei Wunden ggf. auch Schmerz) als Folge der Durchblutungsförderung. Die Wirkung ist rein physikalisch und stoppt praktisch sofort beim Absetzen des Präparats.

Wie bei allen Wundaufgaben können leichte Hautreaktionen wie Mazeration, Erythem, sekundär infizierte Dermatitis, Erysipel sowie Überempfindlichkeitsreaktionen und Schmerzen beim Bandwechsel auftreten.

Bitte melden Sie uns unbedingt alle in Zusammenhang mit unserem Verbandstoff LIGASANO® weiß steril aufgetretenen etwaigen Vorfälle.

Kontraindikationen sind Tumorwunden, unbehandelte Osteomyelitis, Organkontakt, Kontakt zu freiliegenden Blutgefäßen, welche der Gefahr unterliegen geschädigt zu werden, Kontakt zu Nerven.

4.4.5 Verbandwechsel-Intervalle

LIGASANO® weiß steril ist nur zum einmaligen Gebrauch vorgesehen. Die Sterilität ist nur bei unverletzter Verpackung gewährleistet. Das Produkt darf nicht mehr verwendet werden nach Ablauf des Verfallsdatums und es ist nicht für die Wiederaufbereitung oder Resterilisierung zugelassen.

LIGASANO® weiß steril darf nicht auf Dauer in der Wunde oder am Körper verbleiben, sondern kann über einen Zeitraum von bis zu 12 Monaten wiederholt angewendet werden. Verbandwechsel nach 1-3 Tagen, je nach Indikation. Bitte beachten Sie, dass LIGASANO® weiß steril keinen direkten Kontakt zu Organen haben darf, ein direkter Kontakt zu Schleimhäuten ist möglich.

4.5 LIGASANO® grün und LIGASANO® orange als Wundverband und Wundfüller

LIGASANO® grün und LIGASANO® orange sind elastische, geschäumte, fast ungehindert luft- und wasserdurchlässige Polyurethane (PUR), vorstellbar wie ein dreidimensionales Sieb. Die Struktur ist grob, die Oberfläche rau.

4.5.1 Grundsätzliches zur Anwendung:

- Mit LIGASANO® grün und LIGASANO® orange können Wunden abgedeckt oder ausgefüllt werden. Einem Kollaps von Wunden unter Einwirkung von äußerem Druck oder von Sog, z.B. bei einer aktiven Wunddrainage bzw. NPWT, wird entgegengewirkt.
- Durch die Oberflächenbeschaffenheit wird ein mechanischer Reiz auf die Kontaktflächen ausgeübt der lokal durchblutungsfördernd wirkt, somit bei kontaminierten oder infizierten Wunden die normale Körperreaktion

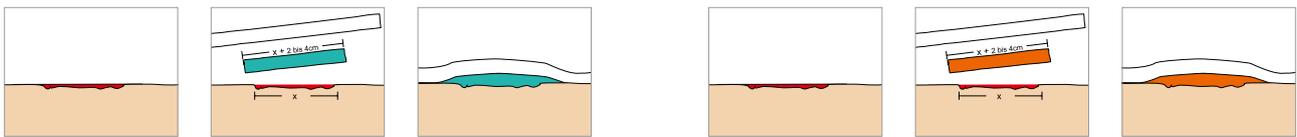
„Wundreinigung durch Sezernieren“ fördert. Ebenso soll dadurch der Stofftransport im Wundgebiet gefördert werden und damit eine Granulationsförderung bewirken.

Dieses Wirkprinzip ist seit Jahrzehnten von LIGASANO® weiß her bekannt und bewährt.

- Durch die beschriebene offene Struktur werden trotz ausgefüllter Wunde Wundspülungen ermöglicht.
- Ein Ablauf von Exsudat, Spüllösung etc., der Schwerkraft folgend nach unten aus der Wunde wird ermöglicht.
- LIGASANO® grün und LIGASANO® orange können bei der Anwendung oft mit LIGASANO® weiß sinnvoll kombiniert werden.
- Eine Kombination bietet sich z.B. an, wenn erhebliche Exsudatmengen unter Kontrolle gebracht werden müssen, die die Aufnahmefähigkeit von LIGASANO® weiß übersteigen.

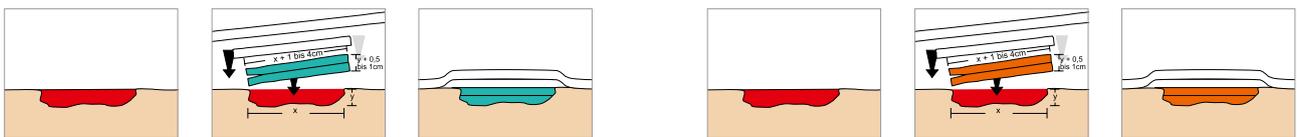
4.5.2 Anwendung bei verschiedenen Wundarten

Flache Wunde (bis ca. 0,5 cm Tiefe)



- Vollständige Abdeckung der Wunde mit LIGASANO® grün oder LIGASANO® orange
- Darauf achten, dass vollständiger Wundkontakt auch an etwas tieferen Stellen der Wunde gewährleistet ist
- Abdeckung mit LIGASANO® weiß oder einem anderen saugenden Verbandstoff
- Luftoffene Fixierung

Tiefe Wunde



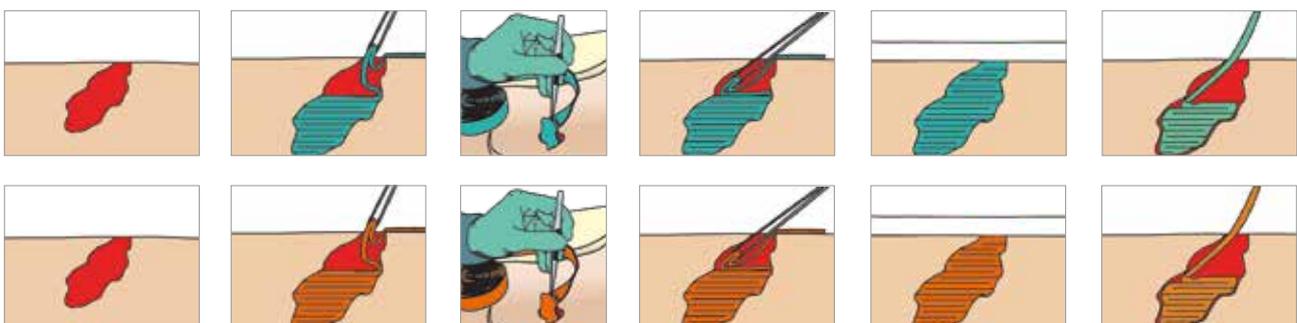
- Vollständiges Ausfüllen der Wunde mit LIGASANO® grün oder LIGASANO® orange
- Es muss zwingend vollflächiger Wundkontakt bestehen, auch an den Wundrändern
- Abdeckung mit LIGASANO® weiß oder einem anderen saugenden Verbandstoff
- Luftoffene Fixierung

Tiefe Wunde mit Unterminierungen



- Vollständiges Ausfüllen der Unterminierung und der eigentlichen Wunde mit LIGASANO® grün oder LIGASANO® orange
- Es muss zwingend vollflächiger Wundkontakt bestehen, auch an den Wundrändern
- Abdeckung mit LIGASANO® weiß oder einem anderen saugenden Verbandstoff
- Luftoffene Fixierung

Wunden mit engem Eingang / Fisteln



- Vollständiges Ausfüllen der Wunde mit den Cavity-Verbänden LIGASANO® grün bzw. orange Wundband oder Wundband mini (je nach Volumen der Wunde). Erforschen sie dazu zuerst Richtung und Tiefe der Wunde, so dass Sie zuverlässig den Wundgrund erreichen.
- Es muss zwingend vollflächiger Wundkontakt bestehen, auch an den Wundrändern.
- Abdeckung mit LIGASANO® weiß oder einem anderen saugenden Verbandstoff.
- Das Wundband legt sich leprelloartig in die Wunde. Beim Entnehmen entsteht wenig Reibung. Der Versorgungswechsel geht schnell, einfach und vergleichsweise schmerzarm. Einem vorzeitigen oberflächigen Schließen der Wunde wird entgegengewirkt.
- Luftoffene Fixierung

4.5.3 Risiken und Nebenwirkungen, Kontraindikationen

Wundreinigung: Das mechanische Débridement kann Schmerzen verursachen, auch mit LIGASANO® grün steril oder LIGASANO® orange steril.

Wundversorgung: Bei der Anwendung von LIGASANO® grün steril und LIGASANO® orange steril als Wundverband kann es aufgrund der zelligen Struktur zum Einsprossen von z.B. Granulationsgewebe ins Material kommen. Dem kann durch rechtzeitigen Verbandswechsel (d.h. nach 1-4 Tagen) vorgebeugt werden. Insbesondere bei der Anwendung auf oder in bisher passiven Wunden oder auf bisher schlecht durchbluteten Körperteilen kann es zu Schmerzempfindungen kommen. Dies ist dann der Fall, wenn durch den mechanischen Reiz des Materials die lokale Durchblutung soweit gefördert wird, dass vorher reduziertes oder nicht mehr vorhandenes und damit ungewohntes Schmerzempfinden zurückkehrt, das anfangs oft stark empfunden wird. Üblicherweise normalisiert sich das Empfinden nach einigen Stunden oder spätestens nach einigen Tagen. Ist diese Wirkung nicht erwünscht, sollte auf eine Anwendung verzichtet werden. Bei einer „offenen Versorgung“ ohne zusätzliche Abdeckung ist zu bedenken, dass kaum Schutz gegen die Umgebungsatmosphäre besteht. Zu starker Druck durch Materialvorspannung, äußere Einwirkung oder Sog kann zum Zusammendrücken von Gefäßen und damit zu Druckulzera führen. Bei einer eventuell auftretenden Hypergranulation bitte sachgerecht behandeln und ggf. auf eine andere Verbandstoffgruppe wechseln. LIGASANO® grün steril und LIGASANO® orange sind unkomplizierte Produkte, deren Wirkung sich aus der Struktur ergibt. Sie enthalten keine Wirkstoffe und geben solche auch nicht ab. Bei korrekter Anwendung von LIGASANO® grün und LIGASANO® orange sind keine unerwünschten Nebenwirkungen, Unverträglichkeiten oder auch Wechselwirkungen mit Medikamenten bekannt. Typisch und erwünscht sind Hautrötungen im Kontakt, anfängliches „kribbeln“, verstärkte Wundreaktionen, Rückkehr der Empfindungen (bei Wunden ggf. auch Schmerz) als Folge der Durchblutungsförderung. Die Wirkung ist rein physikalisch und stoppt praktisch sofort beim Absetzen des Präparats.

Bitte melden Sie uns unbedingt alle in Zusammenhang mit unserem Verbandstoff LIGASANO® grün steril oder LIGASANO® orange steril aufgetretenen etwaigen Vorfälle.

Kontraindikationen sind Tumorwunden, unbehandelte Osteomyelitis, Organkontakt, Kontakt zu freiliegenden Blutgefäßen oder Anastomosenbereichen, welche der Gefahr unterliegen geschädigt zu werden, Kontakt zu Nerven.

4.5.4 Verbandwechsel-Intervalle

LIGASANO® grün steril und LIGASANO® orange steril sind nur zum einmaligen Gebrauch vorgesehen. Die Sterilität ist nur bei unverletzter Verpackung gewährleistet. Das Produkt darf nicht mehr verwendet werden nach Ablauf des Verfallsdatums und es ist nicht für die Wiederaufbereitung oder Resterilisierung zugelassen.

LIGASANO® grün steril und LIGASANO® orange steril dürfen nicht auf Dauer in der Wunde oder am Körper verbleiben, sondern können über einen Zeitraum von bis zu 30 Tagen wiederholt angewendet werden. Verbandwechsel nach 1-4 Tagen, je nach Indikation. Bitte beachten Sie, dass LIGASANO® grün steril und LIGASANO® orange steril keinen direkten Kontakt zu Organen haben dürfen und keinen direkten Kontakt mit freiliegenden Blutgefäßen, Anastomosebereichen oder Nerven. Ein direkter Kontakt zu Schleimhäuten ist möglich.

4.6 Behandlungsbeispiele von Wunden verschiedenster Genese

4.6.1 Wundbehandlung bei Pferden

Anwendungsbeispiel 1.1

Wundanamnese:

Zustand nach Sehnenabriss der Strecksehne nach dem Hängenbleiben an einem Weidezaun. OP in der Klinik, danach sechs Wochen Gips und Boxenruhe.

Wundbehandlung:

Nach der OP erfolgte eine systemische Langzeit-Antibiose aufgrund starker Infektion des OP-Bereiches inkl. Belägen und Nekrosen.

Ein chirurgisches Débridement erfolgte durch den Tierarzt, danach wurde die Wunde mit LIGASANO weiß versorgt. Im ersten Schritt wurde LIGASANO® weiß in der Größe 15 x 10 x 1 cm aufgelegt, darüber wurde eine 10 cm breite sterile LIGASANO® Binde gewickelt. Die Fixierung erfolgte mit LIGAMED®/z.

Tägliche Wundreinigung mit Microdacyn und täglicher Verbandswechsel.



Abb. 4.6.1.1.1: 13.06.2016 Wundzustand am Tag der Gipsentfernung



Abb. 4.6.1.1.2: 19.06.2016 Zustand der Wunde nach einer Woche Wundbehandlung mit LIGASANO® weiß



Abb. 4.6.1.1.3: 21.06.2016 Beläge wurden gelöst und atraumatisch entfernt

Wundbehandlerin:

Anne Krebs, Wundexpertin, Medizinprodukteberaterin, aus Mechernich

Anwendungsbeispiel 1.2

Anamnese:

Shiraz zog sich auf der Weide eine Verletzung am linken Rohrbein dorsal zu.



Abb. 4.6.1.2.1



Abb. 4.6.1.2.2



Abb. 4.6.1.2.3

Erstversorgung:

Rasur, Wunddesinfektion und Wundnaht im Stall in Sedierung (Butorphanol-Butomidol und Domosedan) durchgeführt. Die Desinfektion erfolgte mit einer Jod-Povidon-Seife (Betaisodona Seife) und einer gründlichen Spülung mit steriler NaCl Lösung. Naht und Wundverschluss erfolgte mittels Vicryl in Einzelknopfnähten.

Es wurde ein Verband mit einem Kompressionstupfer, Rolta zur Fixierung, Mullwatte und anschließendem Peha Haft und Gewebe-Tesaband angelegt. Es erfolgte eine Antibiose (30 ml Tardomyocel/Fa. Bayer i.m.)

Das Pferd sollte Boxenruhe in seiner Paddockbox erhalten. Es wurde allerdings irrtümlich auf die gemeinsame Herdenkoppel entlassen.



Abb. 4.6.1.2.4



Abb. 4.6.1.2.5

Heilungsverlauf:

Zum Kontrolltermin, zwei Tage nach der Erstversorgung, war das Ausmaß der inkorrekten Pferdehaltung erkennbar. Die Nähte waren gerissen und die Wundfläche war wesentlich größer und erhabener. Eine weitere Wundversorgung mittels Naht war nicht möglich. Man entschloss sich mittels Lasertherapie, Verbänden und LIGASANO® Bandagen als Wundauflage zu therapieren.

Auf eine weitere Antibiose wurde verzichtet. Das Pferd zeigte keine erhöhte IKT und auch keine Lahmheit.

Anfänglich wurden die Verbände im Zweitagesrhythmus gewechselt und die Lasertherapie ohne Sedierung durchgeführt. Aus Kostengründen wurden die Intervalle zwischen den Verbandwechseln auf vier Tage ausgedehnt. Nach ca. vier Wochen war die Wunde vollständig und ohne Narbenbildung oder weißen Haaren abgeheilt.

Adjutiv wurde die Wundheilung mittels Akupunktur unterstützt. Es wurden MP2, MP6, BI20, BI60 akupunktiert. (MP 2: DaDu- „große Stadt“, Wundheilungspunkt, stärkt die Milz, MP 6: Sanyinjao – Treffpunkt der 3 Yin, beruhigt den Shen, stärkt und harmonisiert die Milz, BI 20: Pishu – „Transportpunkt der Milz“, transformiert Feuchtigkeit und Schleim bei körperlichen Erschöpfungszuständen, tonisiert Milz und Magen, nährt das Blut; BI 60: Kunlun – macht Blasenmeridian durchgängig, allgemein bei Schmerzzuständen).

Wundbehandlerin:

Mag. med. vet. Alexandra Ferschl, Tierambulatorium Zirl, Österreich

Anwendungsbeispiel 1.3**Anamnese:**

Am 07. Dezember 2014 ist unsere damals 8 Monate alte Appaloosastute Kaleesi beim Spielen auf der Weide mit dem Hinterbein in den Elektrozaun geraten. Im ersten Schreckmoment hat sie sich dabei so schnell um sich selbst gedreht, dass die Elektrolitze unmittelbar eine Schlaufe um ihr Bein gebildet hat. Als sie dann in die andere Richtung loslief, schnitt die Litze durch den Zug innerhalb weniger Sekunden so tief, dass die Haut bis auf das Röhrebein und die Beugesehnen rund herum durchtrennt und die Strecksehnen durchschnitten wurden. Knochen und Beugesehne wurden nur oberflächlich leicht angesägt, da wir unmittelbar zur Stelle waren und Kaleesis Bein freischneiden konnten.

Daraufhin begann eine lange und nervenzehrende Heilungsphase. In der Klinik wurde Kaleesi wenige Stunden nach dem Unfall operativ versorgt. Durch den hohen Substanzverlust, der durch die stumpfe Einwirkung der Litze zustande kam, ließen sich die Wundränder nicht vollständig adaptieren, auch war nicht klar, ob die Blutversorgung des Beins noch ausreichte, da die meisten größeren Gefäße durchtrennt waren. Für die ersten vier Tage trug Kaleesi einen hohen Castverband.



Abb. 4.6.1.3.1: 07.12.2014



Abb. 4.6.1.3.2: 07.12.2014



Abb. 4.6.1.3.3: 16.12.2014



Abb. 4.6.1.3.4: 05.01.2015



Abb. 4.6.1.3.5: 05.01.2015



Abb. 4.6.1.3.6: 08.01.2015



Abb. 4.6.1.3.7: 08.01.2015



Abb. 4.6.1.3.8: 20.01.2015

Bis Ende Februar 2015 wurde die Wunde mit klassischen Wundauflagen (hauptsächlich Tupfer, Jodsalbe, darüber Röhrenverband mit Castschiene) behandelt.

Etwa ab Januar hatten wir bereits Schwierigkeiten mit überschießendem Granulationsgewebe. Zuerst nur wenig, schließlich so stark, dass wir bei beinahe jedem Verbandwechsel (alle 3 Tage), spätestens bei jedem zweiten Wechsel, Granulationsgewebe abtragen mussten.

Ab Ende Februar sind wir testweise auf LIGASANO® weiß als primäre Wundauflage umgestiegen. Schon das Ergebnis nach dem allerersten Verbandwechsel (nach 2 Tagen, da wir noch keine Erfahrungen mit LIGASANO® hatten und deshalb kürzer gewartet haben) war so gut, dass wir die Behandlung fortgeführt haben. Ab diesem Zeitpunkt haben wir bis zur vollständigen Abheilung der Wunde nur noch ein einziges Mal Granulationsgewebe abtragen müssen, ansonsten wurde das zuvor stark überschießende Wachstum sehr effektiv zurückgehalten.



Abb. 4.6.1.3.9: 10.02.2015



Abb. 4.6.1.3.10: 25.02.2015



Abb. 4.6.1.3.11: 25.02.2015



Abb. 4.6.1.3.12: 03.03.2015



Abb. 4.6.1.3.13: 08.03.2015



Abb. 4.6.1.3.14: 08.03.2015



Abb. 4.6.1.3.15: 15.03.2015



Abb. 4.6.1.3.16: 17.03.2015



Abb. 4.6.1.3.17: 23.03.2015



Abb. 4.6.1.3.18: 21.04.2015



Abb. 4.6.1.3.19: 24.04.2015



Abb. 4.6.1.3.20: 27.04.2015



Abb. 4.6.1.3.21: 03.05.2015



Abb. 4.6.1.3.22: Frühsommer 2015



Abb. 4.6.1.3.23: Herbst 2015

Wundbehandlerin:
Alina Büchmann, 58553 Halver

1

2

3

4

5

6

Anhänge

Anwendungsbeispiel 1.4

Anamnese:

Edna ist eine 24 Jahre alte Trakehnerstute, welche ich vor fünf Jahren aus sehr schlechten Verhältnissen übernommen habe, um ihr noch ein paar schöne Jahre zu ermöglichen. Sie befindet sich nun seit zwei Jahren in „Vollrente“ und genießt ihr Leben auf der Weide mit anderen Pferden.

Leider ist das Weideleben manchmal mit Tücken versehen. So zog sich Edna vor einigen Wochen Mehrfachverletzungen am rechten Hinterbein zu. Es zeigten sich multiple offene Wunden beginnend an der medialen Seite des oberen rechten Sprunggelenks über dem Griffelbein bis hinunter zum Fesselgelenk. Bis auf zwei Wunden konnten alle Verletzungen vom Tierarzt chirurgisch per Wundnaht versorgt werden. Die zwei verbleibenden Wunden waren von ihrer Wundgröße her zu groß und wurden erst einmal mit Wundverbänden aus der Humanmedizin versorgt. Die Wundreinigung erfolgte mit Prontosan, da ich als Altenpflegerin und Wundexpertin lieber mit Wundprodukten arbeite, die ich kenne.



Abb. 4.6.1.4.1: 25.06.2020

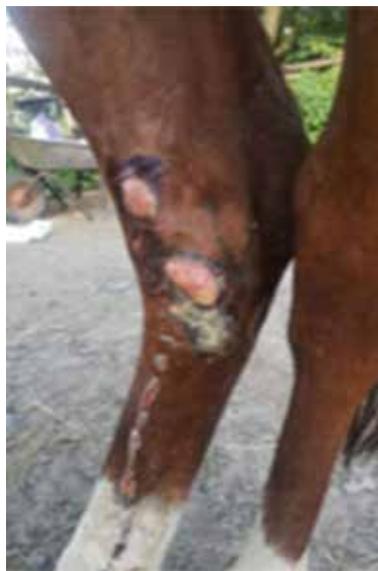


Abb. 4.6.1.4.2: 26.06.2020



Abb. 4.6.1.4.3: 26.06.2020

Diese zwei Wunden fingen nach einiger Zeit an zu hypergranulieren und die Frage stellte sich, wie die Wundversorgung weitergeht. Nach Austausch einiger Erfahrungen mit Wundexperten, kamen wir auf LIGASANO®. LIGASANO® grün verwendeten wir zur Wundreinigung, da sich mittlerweile auch ein guter Fibrinbelag gebildet hat, der entfernt werden musste. Als Wundauflage und zum Rückdrängen des Gewebes wählte ich nun LIGASANO® orange. Das ganze wurde mit einer haftenden Binde fixiert, so dass es Edna in ihrer Bewegung nicht störte.



Abb. 4.6.1.4.4: 30.06.2020



Abb. 4.6.1.4.5: 30.06.2020



Abb. 4.6.1.4.6: 04.07.2020

Mit den LIGASANO® Wundputzern® konnten die Fibrinbeläge sehr gut entfernt werden, bis die Wunden wieder frisch bluteten. Edna ließ sich alles widerstandslos gefallen und hatte scheinbar keine Schmerzen. Ihr Zucken ab und zu lag eher an den Bremsenschwärmen, die uns umgaben und stachen.

Die obere Wunde hatte eine Größe von ca. 3 x 3 cm und die untere Wunde von ca. 5 x 3 cm. Der Verbandwechsel erfolgte alle 4 Tage.



Abb. 4.6.1.4.7: 04.07.2020

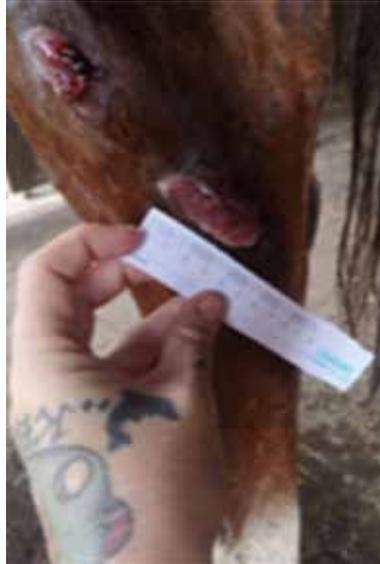


Abb. 4.6.1.4.8: 04.07.2020



Abb. 4.6.1.4.9: 07.07.2020

Bereits am 07.07.2020 sah die obere Wunde super aus und war so gut wie verheilt. Die untere Wunde war noch etwas erhaben, schloß sich aber auch von den Rändern aus sehr gut. Wundgröße obere Wunde 3 x 2 cm und untere Wunde 4,5 x 2 cm.



Abb. 4.6.1.4.10: 04.08.2020

Nach ca. drei Wochen haben wir die Wunde nur noch offengelassen und mit Silberspray versorgt, damit der Rest abtrocknen kann.

Etwa vier Wochen später hat der Tierarzt mit dem Rasierer ein paar kleine Stellen, die noch überstanden, bis auf Hautniveau abgetragen. Danach für vier Tage Wundversorgung mit LIGASANO® orange und Druck versorgt, dann mit LIGASANO® weiß, bis zum vollständigen Wundverschluß.

Am 04.08.2020 waren die Wunden fast vollständig verheilt.

Wundbehandlerin:
Sabrina Maar, Arnsberg

Anwendungsbeispiel 1.5

Anamnese:

Isländerstute, geb. 14.06.2020.

Am 20.07.21 auf dem Auslauf mit einer Trittverletzung plantar Röhrbein rechts aufgefunden, hochgradig lahm (Beugesehne freigelegt, Sehnenscheide zum Teil eröffnet). Noch am selben Tag Vorstellung in einer Pferdeklinik. Dort erfolgte eine Wundtoilette unter Vollnarkose und der Versuch, die Verletzung zu nähen.

Eine gute Woche später kam es jedoch zu einer Nahtdehiszenz und es wurde eine Wundrevision durchgeführt. Die Wunde musste nun mit 2-tägigen Verbandswechseln sekundär verheilen. Nach 14 Tagen erfolgte die Entlassung der Stute mit der Maßgabe, ca. alle 10 Tage Hypergranulation mittels Skalpellklinge zu entfernen.

Wundversorgung:

Da ich von einer Kollegin von dem Verbandstoff LIGASANO® gehört hatte, wollte ich ihn gerne testen und kontaktierte Frau Lippold vom Hersteller dieses Verbandstoffes, der Firma LIGAMED® medical Produkte GmbH. Wir machten ein mechanisches Débridement mit sterilem LIGASANO® grün in der Größe 5 x 5 x 2 cm und verbanden die Wunde mit sterilem LIGASANO® weiß, als Sekundärverband zur Druckverteilung und als Polster verwendeten wir LIGASANO® weiß unsteril. Der Verbandwechsel erfolgte alle zwei Tage.



Abb. 4.6.1.5.1: 20.07.2021 Wunde unmittelbar nach dem Tritt



Abb. 4.6.1.5.2: Zustand der Wunde kurz vor der Nahtdehiszenz



Abb. 4.6.1.5.3: Komplette Wundtoilette nach Nahtdehiszenz



Abb. 4.6.1.5.4: Wundzustand am 11.08.2021



Abb. 4.6.1.5.5: Mechanisches Débridement mit LIGASANO® grün am 13.08.2021



Abb. 4.6.1.5.6: Wundverband mit LIGASANO® weiß am 13.08.2021



Abb. 4.6.1.5.7: Verbandwechsel erfolgt alle 2-3 Tage



Abb. 4.6.1.5.8: Wundzustand am 30.08.2021



Abb. 4.6.1.5.9: 03.09.2021 vor Abnahme des Verbandes



Abb. 4.6.1.5.10: 03.09.2021 Zustand der Wunde vor mechanischem Débridement



Abb. 4.6.1.5.11: 13.09.2021 Zustand der Wunde nach dem mechanischen Débridement



Abb. 4.6.1.5.12: 21.09.2021 Zustand der Wunde nach dem mechanischen Débridement



Abb. 4.6.1.5.13: 25.09.2021 Verbandwechsel



Abb. 4.6.1.5.14: 21.10.2021 Wunde abgeheilt

Klinikaufenthalt wegen einer Darmerkrankung vom 10. bis 15.10.2021. Zu dem Zeitpunkt waren die Wundränder schon fast adaptiert, in der Klinik wurde deshalb kein weiterer Verband angelegt.

Anwendungsbeispiel 1.6

Anamnese:

13-jährige Rheinländer Stute, die sich wahrscheinlich in der Box an der Boxwandbefassung das linke Hinterbein verletzt hat. Die Besitzerin holte das Pferd am 01.01.2023 mit oberflächlichen Verletzungen von der Winterweide.

Erstvorstellung und Befund:

Die Wunde war nach Aussage der hinzugezogenen Tierärztin schätzungsweise schon älter als 6 Stunden. Das Bild zeigt die gereinigte Wunde, die am selben Abend von der Tierärztin notversorgt wurde.

Es erfolgte eine ausführliche Reinigung der Wunde mit Wasser und Wundspüllösung, Rasur der Wundränder und ein bereits abgestorbener Hautanteil wurde chirurgisch entfernt. Die Wunde konnte nicht genäht werden. Ferner wurde das Pferd mit Antibiotika und Entzündungshemmer behandelt und die Wunde mit einer normalen non-adhäsiven Wundauflage, Wattepolsterung und selbsthaftender Elastikbandage versorgt. Der Wundverband wurde nicht vollständig deckend angebracht, da die Verletzung bis in die Sprunggelenksbeuge reichte und nach Auffassung der Tierärztin es reiche, den oberen Teil der Wunde mit Wundsalbe auf Zink-Lebertran-Basis zu versorgen.

Therapie-Verlauf:

Die Besitzerin holte zwei Tage später die Tierärztin erneut, da das Bein trotz Entzündungshemmer und Antibiose beträchtlich angeschwollen war und das Tier sich weigerte das Bein aufzusetzen. Vorsorglich wurden Röntgenbilder angefertigt, um auszuschließen, dass auch noch eine Fraktur vorliegen könnte. Dies konnte aber aufgrund der Röntgenaufnahmen ausgeschlossen werden. Wie auf Abbildung 4.6.1.6.2 und 3 erkennbar ist, hatte der Verband das Bein und die Wunde stark eingeschnürt. Das Bein wurde wieder von der Tierärztin mit einem halbhohen Verband versorgt.



Abb. 4.6.1.6.1: 01.01.2023



Abb. 4.6.1.6.2: 03.01.2023



Abb. 4.6.1.6.3: 03.01.2023



Abb. 4.6.1.6.4: 07.01.2023



Abb. 4.6.1.6.5: 19.01.2023



Abb. 4.6.1.6.6: 19.01.2023

Bei dem Verbandswechsel am 07.01.2023 (Abb. 4.6.1.6.4), den die Besitzerin selbständig durchführen sollte, löste sich bei der Wundreinigung mit Wundspüllösung und Tupfer ein Hautlappen in der Sprunggelenksbeuge und ein ca. 1 cm tiefes Loch entstand. Ein weiterer Tierarzt, der nun mit der Versorgung des Pferdes betreut wurde, stellte fest, dass sich eine Nekrose in der Höhe der Sprunggelenksbeuge gebildet hatte.

Es wurde nun ein hoher, über das Sprunggelenk gehender Verband angelegt, der alle 2 Tage vom Tierarzt gewechselt wurde. Dabei wurde die Wunde mit Wundspüllösung und Tupfer gereinigt und mit Hydrogel und speziellen Wundkompressen, die die Selbstreinigung der Wunde und die Granulation fördern, versorgt. Zusätzlich ließ sich die Besitzerin ein Kaltplasmagerät, mit dem die Wunde bei jedem Wundwechsel behandelt wurde. Allerdings konnte nicht immer die gewünschte Behandlungsdauer erreicht werden, da das Pferd die Behandlung nur mäßig tolerierte.



Abb. 4.6.1.6.7: 19.01.2023



Abb. 4.6.1.6.8: 30.01.2023



Abb. 4.6.1.6.9: 30.01.2023

Die Wunde granulierte gut und entwickelte, wie für diesen Bereich typisch eine Hypergranulation, die der Tierarzt bei gegebener Wundheilung und -verschluss des entstandenen Loches chirurgisch entfernen wollte. Abbildung 4.6.1.6.5 zeigt die Wunde direkt nach Abnahme des Verbandes, Abbildung 4.6.1.6.6 und 7 im gereinigten Zustand.

Am 30.01.2023 war das Loch durch die Hypergranulation zugeheilt, aber es war aufgrund der deutlichen Hypergranulation entstanden, die die Epithelisierung behinderte, siehe Abbildung 4.6.1.6.8-10. Das Tier durfte nun wieder täglich zwei Mal für 15 Minuten und später dann erhöht auf 30 Minuten im Schritt geführt werden. Da der Tierarzt im Urlaub war, wurde die Hypergranulation erst einmal nicht chirurgisch behandelt. Über eine Internetrecherche nahm die Besitzerin Kontakt zur Firma LIGAMED® medical Produkte GmbH, dem Hersteller des Verbandstoffes LIGASANO®, auf.



Abb. 4.6.1.6.10: 30.01.2023



Abb. 4.6.1.6.11: 11.02.2023



Abb. 4.6.1.6.12: 11.02.2023



Abb. 4.6.1.6.13: 11.02.2023



Abb. 4.6.1.6.14: 16.02.2023



Abb. 4.6.1.6.15: 16.02.2023



Abb. 4.6.1.6.16: 16.02.2023



Abb. 4.6.1.6.17: 16.02.2023



Abb. 4.6.1.6.18: 07.03.2023

Die Wundberaterin schaute sich die Wunde am 11.02.2023 vor Ort an und nahm ein Wunddébridement mit dem LIGASANO® Wundputzer® grün vor und verband anschließend die Wunde mit LIGASANO® weiß steril, Dicke 2 cm, mit Kompression. Abbildung 4.6.1.6.15 und 16 zeigen LIGASANO® weiß nach Abnahme. Man sieht deutlich die Ablösung der Beläge durch das autolytische Debridement des Verbandstoffes LIGASANO® weiß. Es erfolgt ein Verbandswechsel alle drei Tage mit den LIGASANO® Produkten durch die Besitzerin.

Die Hypergranulation konnte nur durch die Anwendung von LIGASANO® weiß mit Kompression und Kaltplasma erfolgreich zurückgedrängt werden. Die Wunde wurde zunehmend flacher und die Epithelisierung setzte wieder regelhaft ein. Eine tierärztliche Behandlung war nicht mehr erforderlich. Es erfolgte noch eine zweimalige Kontrolle des Wundverlaufs durch die Wundberaterin der LIGAMED® medical Produkte GmbH.

Am 07.03.2023 kam es durch Verrutschen des Verbandes zu einer Drucknekrose, die sich durch eine dunkle Verfärbung der Wundoberfläche zeigte, siehe Abbildung 4.6.1.6.18. Diese wurde wie zuvor mit dem Verbandstoff LIGASANO® erfolgreich behandelt, so dass sich keine weiteren negativen Folgen für die Wundheilung bemerkbar machten (siehe Abbildung 4.6.1.6.19). Das Tier wurde wieder vorsichtig geritten und aufgebaut.



Abb. 4.6.1.6.19: 10.03.2023



Abb. 4.6.1.6.20: 04.04.2023



Abb. 4.6.1.6.21: 04.04.2023



Abb. 4.6.1.6.22: 04.04.2023

Am 04.04.2023 wurde der letzte Verband abgenommen und die Epithelisierung der gesamten Wunde war abgeschlossen, siehe Abbildung 4.6.1.6.20-22. Die Besitzerin versorgte die Wunde weiterhin mit Stallgamaschen aus Keramiktexilien zum Schutz der Wunde.

Wundbehandlerin:

Sandra Hoyer, Kaltenkirchen

Anwendungsbeispiel 1.7

Anamnese:

Pfählungsverletzung: Das Nachbarpferd hat gegen den Holzzaun getreten und Ruby ist in das zerbrochene Holz reingelaufen. Vorstellung in der Tierklinik Pfarrkirchen. Operative Entfernung der einzelnen Holzstücke im Mai 2022. Es folgten noch mehrere Operationen, in denen weitere Holzstücke entfernt wurden. Nahtdehiszenz nach einer Entzündung am inneren Unterschenkel links.

Die Wunde hatte eine Gesamtlänge von 17 cm, im oberen Bereich eine Breite von 7 cm, im unteren Bereich eine Breite von 4 cm. Sehr tiefe Wunde, der Knochen war zu sehen. Ruby kam ohne Verband ins HorseAirium, nur mit Braunol und Blauspray auf der Wunde.



Abb. 4.6.1.7.1: 30.06.2022 Die Abbildung zeigt einen der herausoperierten Holzsplitter



Abb. 4.6.1.7.2: Wundzustand bei Aufnahme ins HorseAirium am 31.01.2023



Abb. 4.6.1.7.3: Wundzustand am 07.02.2023

Wundbehandlung:

Nach der Aufnahme ins HorseAirium von Nikola Wagenknecht wurde die Wunde zuerst gespült und anschließend mit LIGASANO® weiß steril versorgt. Die Fixierung wurde mit einer elastischen selbstklebenden Binde und Panzertape gemacht. Es folgten tägliche Verbandwechsel, da Ruby sich den Verband immer wieder selbst entfernte. Der Verbandwechsel erfolgte ohne Sedierung. Dies gelang durch viel Empathie und Vorsicht.



Abb. 4.6.1.7.4: Wundzustand am 07.02.2023



Abb. 4.6.1.7.5: 07.02.2023 Ruby mit angelegtem Verband



Abb. 4.6.1.7.6: 07.02.2023 Ruby mit angelegtem und fixiertem Verband



Abb. 4.6.1.7.7: 13.02.2023



Abb. 4.6.1.7.8: 13.02.2023



Abb. 4.6.1.7.9: 14.02.2023



Abb. 4.6.1.7.10: 17.02.2023



Abb. 4.6.1.7.11: 17.02.2023, vor der Wundreinigung



Abb. 4.6.1.7.12: 25.02.2023



Abb. 4.6.1.7.13: 03.03.2023



Abb. 4.6.1.7.14: 03.03.2023



Abb. 4.6.1.7.15: 05.03.2023

Wundzustand am 03.03.2023: Deutliche Verkleinerung der Wunde, Wundränder epithelisieren. Weitere Wundversorgung mit LIGASANO® weiß steril nach vorheriger Wundreinigung mit dem LIGASANO® Wundputzer® intensiv (grün).

Wundzustand am 09.03.2023: Die Wunde hat sich weiter verkleinert, weitere Versorgung mit LIGASANO® weiß steril und Fixierung.



Abb. 4.6.1.7.16: 05.03.2023



Abb. 4.6.1.7.17: 11.04.2023



Abb. 4.6.1.7.18: 19.04.2023

Wundzustand am 11.04.2023: Die Wunde ist nun verkrustet, und wird nur noch mit einer sterilen LIGASANO®-Platte zum Schutz abgedeckt.

Wundzustand am 19.04.2023: Die Wunde ist epithelisiert, Schutzverband mit unsteriler LIGASANO®-Platte noch für einige Tage.



Abb. 4.6.1.7.19: 26.05.2023

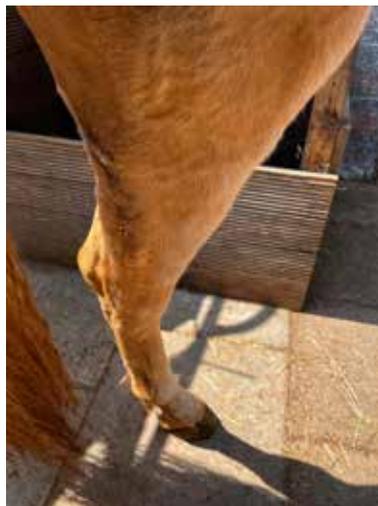


Abb. 4.6.1.7.20 : 07.06.2023

Fazit:

In enger Zusammenarbeit mit dem hiesigen Tierarzt Dr. med. vet. Marc Frey und Frau Lippold von der LIGAMED® medical Produkte GmbH konnten wir für Ruby etwas Gutes tun. Ich hätte nicht gedacht, dass die Wunde so schnell verheilt sein wird. Ich kann mir eine längere Zusammenarbeit mit der Firma LIGAMED® sehr gut vorstellen, und ich werde auch weiterhin mit dem Produkt LIGASANO® arbeiten.

Wir wünschen Ruby, dass alles gut bleibt und sie sich voll entfalten kann.

Wundbehandlerin:

Nikola Wagenknecht, HorseAirium Gilten

Anwendungsbeispiel 1.8

Anamnese:

14-jähriger Schimmel mit mehreren Melanomen am Körper. Bis auf die Wunden am Hals rechts und links ist nach der Operation alles gut verheilt. Die OP wurde in Belgien in der EquiTom Equine Clinic gemacht. Dr. Dimitri Kadic hat die OP durchgeführt und wir waren im ständigen Kontakt zusammen mit unserem Hoftierarzt Dr. Frey, während Roger bei uns war.

Dies war wieder ein Fall wo ich Frau Lippold von der LIGAMED® medical Produkte GmbH mit ins Boot geholt habe. Zusammen haben wir etwas geschafft was uns so keiner zugetraut hat.



Abb. 4.6.1.8.1: 02.05.2023 Wunden auf der rechten Halsseite



Abb. 4.6.1.8.2: 02.05.2023 Wunden auf der rechten Halsseite, Detailaufnahme



Abb. 4.6.1.8.3: 02.05.2023 Wunde auf der linken Seite

Wundbehandlung:

Obere Wunde rechts:

Länge 5,0 cm, Breite 3,0 cm, Tiefe 7,0 cm. Spülung und Reinigung der Wunde mit Lavanid. Versorgung mit LIGASANO® Mikro-Wundband steril zum Austamponieren der Wunde, der Rest dieses Cavity-Verbandes wurde auf den Wundgrund gelegt. Als Sekundärverband verwendeten wir LIGASANO® weiß steril in der Größe 10 x 10 x 2 cm. Die Fixierung erfolgte mit selbstklebenden Polsterverband und elastischer selbstklebender Binde.

Je nachdem wie Roger seinen Kopf bewegte, mussten wir schauen, wie tief die Wundhöhle nun wirklich war, und haben versucht in einer bestimmten Position zu tamponieren damit die Wundhöhle auch gut austamponiert war. Aus der oberen Wunde kam schwarzes, geruchsintensives Exsudat. Wir sicherten uns bei den beiden Tierärzten ab, dass wir die Wunde auch versorgen können so wie wir es uns vorgestellt haben.

Untere Wunde rechts:

Länge 3,5 cm, Breite 1,5cm, ursprünglich war hier der Drainageausgang. Versorgung mit LIGASANO® weiß steril 5 x 5 x 2 cm, Fixierung erfolgte zusammen mit der oberen Wunde.

Wunde links:

Länge 4,5 cm, Breite 1,5cm, Versorgung mit LIGASANO® weiß steril 10 x 10 x 2 cm, Fixierung auch hier mit einem selbstklebenden Polsterverband und selbstklebender Binde. Diese Wunde war frisch-rot granulierend und hatte klares Exsudat.

Zum Schutz und zur weiteren Fixierung schnitten wir LIGAMED® *fix* zurecht und zogen es Roger über.



Abb. 4.6.1.8.4: 02.05.2023 Angelegter Verband



Abb. 4.6.1.8.5: 02.05.2023 Angelegter Verband, zusätzlich mit LIGAMED® *fix* fixiert

Beim Verbandwechsel am 05.05.2023 zeigte sich die Wunde oben rechts mit der Größe 4,8 x 2,9 x 7,0 cm (L x B x T). Nach Reinigung und Spülung mit Lavanid Wundspüllösung zeigte sich weniger und vor allem klareres Exsudat, Wundgeruch war nicht mehr vorhanden. Versorgung wie bisher.

Die Wundgröße der Wunde unten rechts ist unverändert. Versorgung wie bisher.

An der linken Wunde ist an den Wundrändern bereits die Epithelisierung erkennbar. Versorgung weiterhin wie bisher.



Abb. 4.6.1.8.6: 05.05.2023
Wunde oben rechts



Abb. 4.6.1.8.7: 05.05.2023
Wunde unten rechts



Abb. 4.6.1.8.8: 05.05.2023
Wunde links



Abb. 4.6.1.8.9: 05.05.2023
Wunde links

Täglicher Verbandwechsel, da sich Roger den Verband immer wieder entfernt. Wundzustand am 17.05.2023: Die Wunde rechts oben hat sich verkleinert auf 4,0 x 2,5 x 3,0 cm (L x B x T), die Wunde rechts unten auf 1,9 x 0,7 cm (L x B). Die Versorgung erfolgte wie bisher, zusätzlich wird nun eine Fliegenmaske mit langem Halsteil zur zusätzlichen Fixierung verwendet.

Die Wunde links hat nun die Größe 2,0 x 1,0 cm (L x B), die Epithelisierung ist deutlich erkennbar. Auch an dieser Wunde erfolgt die Versorgung wie bisher.



Abb. 4.6.1.8.10: 17.05.2023 Wunde oben rechts



Abb. 4.6.1.8.11: 17.05.2023 Wunde links



Abb. 4.6.1.8.12: 26.05.2023
Wunde oben rechts



Abb. 4.6.1.8.13: 26.05.2023
Wunde links

Der Verbandwechsel konnte auf alle 1-2 Tage ausgeweitet werden. Wundzustand am 26.05.2023:

Wunde rechts oben: Bei der Wundreinigung kam ca 1 ml gelbliches Exsudat heraus, beim Nachstreichen/Drücken kam aber nichts mehr hinterher. Tierärzte informiert, wir sollen weiter beobachten. Da es zu einer leichten Hypergranulation der Wundränder gekommen ist, versuchen wir jetzt mit etwas mehr Druck über den Verband diesem entgegenzuwirken. Die Versorgung erfolgt wie bisher.

Wunde rechts unten: Die Wunde ist epithelisiert und wird jetzt nur noch zum Schutz mit LIGASANO® abgedeckt.

Wunde links: 1,5 x 0,5cm (L x B), Wunde epithelisiert weiter, Versorgung wie bisher.

Roger war täglich 45 bis 60 Minuten in der Sole.

Roger wurde am 26.08.2023 von seiner Besitzerin abgeholt. Nach einer ausgiebigen Erklärung wie der Verbandwechsel erfolgen muss, wurde Roger nach Hause entlassen. Der Verbandwechsel wird nun von der Besitzerin durchgeführt und dokumentiert.



Abb. 4.6.1.8.14: 30.05.2023 Wunde oben rechts



Abb. 4.6.1.8.15: 16.06.2023 Wunde links



Abb. 4.6.1.8.16: Roger in der Sole

Wundzustand am 30.05.2023, Wunde oben rechts: Die Tamponade lässt sich kaum noch tamponieren, vom Wundrand her epithelisiert die Wunde. Versorgung wie bisher nur mit etwas mehr Druck auf die Wunde wegen der Hypergranulation.

Wundzustand am 16.06.2023, Wunde links: Die Epithelisierung schreitet weiter voran, die Versorgung erfolgt wie bisher.

Wundzustand am 24.06.2023, Wunde rechts oben: Die Wunde ist komplett epithelisiert, jetzt nur noch Schutzverband. Die linke Wunde ist ebenfalls komplett epithelisiert und wird nur noch mit einem Schutzverband abgedeckt.



Abb. 4.6.1.8.17: 24.06.2023 Wunde rechts



Abb. 4.6.1.8.18: 24.06.2023 Wunde links

Fazit:

Aufgrund konsequenter Wundversorgung mit Reinigung mit dem Verbandstoff LIGASANO®, ist es uns gelungen, in einem kurzen Zeitraum diese Wunden wieder zum Abheilen zu bringen.

Vielen Dank an Dr. Frey und Dr. Kidic für die Unterstützung und Frau Lippold von der LIGAMED® medical Produkte, die mit Rat und Tat an meiner Seite war.

Wundbehandlerin:

Nikola Wagenknecht, HorseAirium Gilten

Anwendungsbeispiel 1.9

Anamnese:

14-jähriger Schimmel mit Abszess in der Kopfregion. Abdeckung des nicht eröffneten Abszesses mit LIGASANO® weiß steril 5 x 5 x 2 cm.



Abb. 4.6.1.9.1: 04.07.2023 Abszess geschlossen und weich



Abb. 4.6.1.9.2: 04.07.2023 Abdeckung mit LIGASANO® weiß steril 5 x 5 x 2 cm als Schutz



Abb. 4.6.1.9.3: 05.07.2023 Abszess hat sich eröffnet und entleert, Wundtiefe ca. 2 cm

Am 05.07.2023 eröffnete sich der Abszess, es entleerte sich dunkles, flüssiges, geruchloses Sekret. Gründliche Spülung mit Jodlösung, die Wundtiefe betrug ca. 2 cm. Zusätzlich wurde bei jedem zweiten Verbandwechsel medizinischer Manuka-Honig appliziert.

Die Fixierung von LIGASANO® erfolgte mit selbstklebendem Polsterverband, zusätzlich wurde mit einer selbsthaftenden elastischen Binde fixiert.



Abb. 4.6.1.9.4: 06.07.2023 Exsudat klar und geruchlos, Tiefe der Wunde 2 cm. Tamponade aus LIGASANO® weiß steril in der Größe 50 x 1,5 x 0,4 cm, Abdeckung mit LIGASANO® weiß steril 5 x 5 x 2 cm



Abb. 4.6.1.9.5: 10.07.2023 Entfernung der Tamponade aus LIGASANO® weiß steril



Abb. 4.6.1.9.6: 10.07.2023 Exsudat klar und geruchlos, Tiefe der Wunde nur noch 1 cm. Tamponade aus LIGASANO® weiß steril, Abdeckung mit LIGASANO® weiß steril 5 x 5 x 2 cm



Abb. 4.6.1.9.7: 14.07.2023 Die Wundtiefe beträgt nur noch 0,6 cm und beginnt vom Rand her zu epithelisieren



Abb. 4.6.1.9.8: 30.07.2023 Die Wunde hat sich weiter verkleinert, ist jetzt auf Hautniveau und exsudiert nur noch wenig.



Abb. 4.6.1.9.9: 07.08.2023 Die Wunde hat sich weiter epithelisiert und ist bis auf eine kleine Stelle links fast vollständig verheilt.



Abb. 4.6.1.9.10: 12.08.2023 Die Wunde ist vollständig abgeheilt.



Abb. 4.6.1.9.11:



Abb. 4.6.1.9.12:

Roger fühlt sich fit, hat etwas zugenommen und kann nun auch wieder trainiert werden.

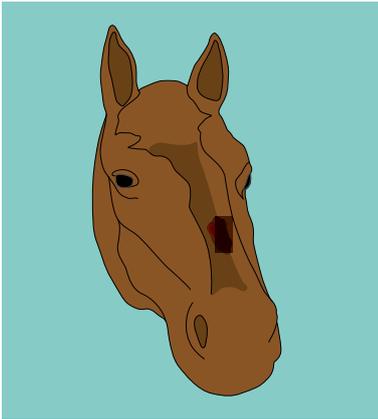
Wundbehandlerin:

Anneli Moeller, Besitzerin von Roger, Hannover

Praktische Anleitungen zum Anlegen von Verbänden:

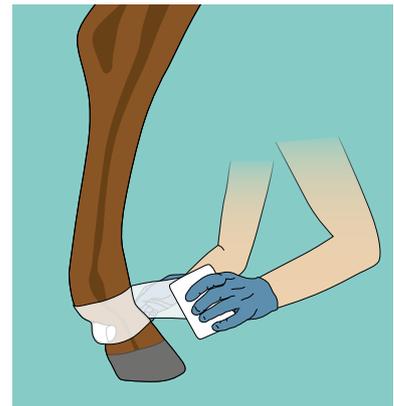
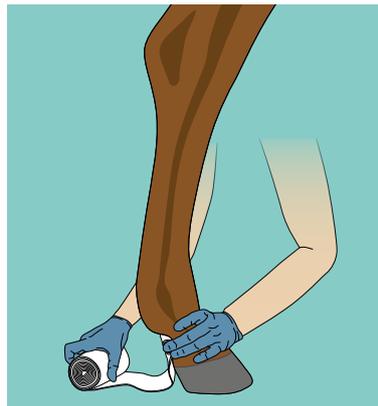
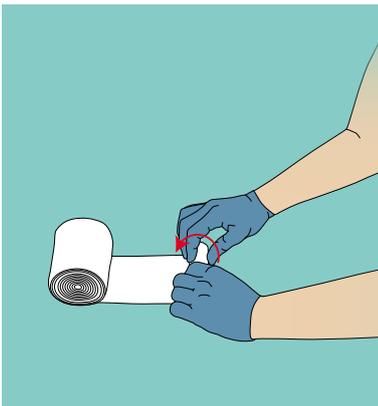
Wundbehandlung am Nasenrücken mit LIGASANO® weiß

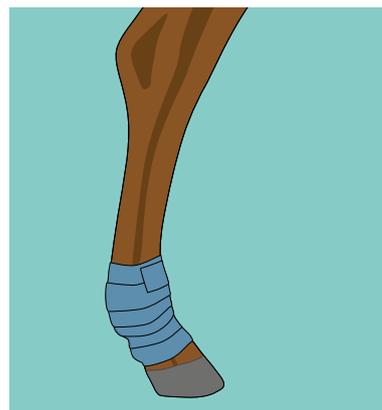
Decken Sie die Wunde mit LIGASANO® weiß ab und fixieren Sie es randständig mit gut haftenden Pflasterstreifen. Rollen Sie anschließend eine LIGASANO® Binde in 10 cm Breite mehrmals um den Nasenrücken. Fixieren Sie das Ende der Binde mit Klebepflaster. Als Abschluss-Fixierung empfehlen wir eine elastische, selbsthaftende Binde. Wickeln Sie die LIGASANO® Binde am besten in Achtertouren um den Nasenrücken, angefangen oberhalb vom Maulwinkel.



Wundbehandlung bei exsudativer Mauke mit LIGASANO® weiß

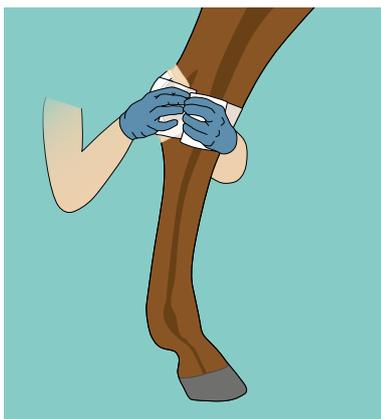
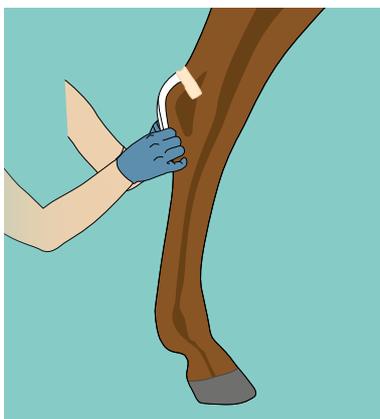
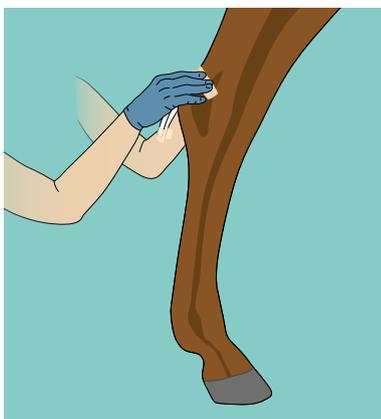
Rollen Sie ein Stück der LIGASANO® weiß Binde ab und rollen Sie daraus eine neue lockere Rolle, entsprechend der Größe der Vertiefung an der Fesselbeuge, und legen Sie diese in die Vertiefung. Fixieren Sie es, indem Sie mehrere Runden der verbleibenden Binde um den Pferdefuß rollen. Fixieren Sie anschließend mit Klebepflaster und selbstklebender elastischer Binde.





Wundbehandlung am Fersenbein mit LIGASANO® weiß

Decken Sie die Wunde mit LIGASANO® weiß ab und fixieren Sie es randständig mit gut haftenden Pflasterstreifen. Rollen Sie anschließend eine LIGASANO® Binde in 10 cm Breite mehrmals um das Fersenbein. Fixieren Sie das Ende der Binde mit Klebpflaster. Als Abschluss-Fixierung empfehlen wir eine elastische, selbsthaftende Binde.



4.6.2 Wundbehandlung bei Hunden

Anwendungsbeispiel 2.1

Wundanamnese:

2,5 Jahre alte Hündin mit einer Bisswunde, die sie sich am 20.01.2016 beim Hineintreten in einen Tierbau zugezogen hatte.

Wundbehandlung:

Sofortiger Besuch beim Tierarzt, der Antibiotika gab und eine sofortige Spülung der Wunde mit NaCl durchführte. Die Wundversorgung erfolgte mit einem LIGASANO® Wundband, LIGASANO® Komresse in der Größe 10 x 10 x 1 cm und einer LIGASANO® Binde in 10 cm Breite. Die Fixierung erfolgte mit einer bunten Haftbinde. Verbandwechsel alle zwei Tage.



Abb. 4.6.2.1.1: 21.01.2016



Abb. 4.6.2.1.2: 21.01.2016



Abb. 4.6.2.1.3: 21.01.2016



Abb. 4.6.2.1.4: 29.01.2016



Abb. 4.6.2.1.5: 11.02.2016



Abb. 4.6.2.1.6: 19.02.2016

Wundbehandlerinnen:

Dr. med. vet. Sandra Messerer, Tierarztpraxis für Kleintiere und Pferde, Hauptstrasse 39, 84130 Dingolfing-Höfen
Regina Köster, Moosthenning

Anwendungsbeispiel 2.2

Anamnese:

Nero war ein 1½ Jahre alter Mischling (Rhodesian Ridgeback x Labrador). Der Hund wurde von einem Kollegen kastriert und im Zuge dessen wurden ihm die Wolfskrallen chirurgisch entfernt. Da nach einigen Tagen postoperativ noch immer Blut aus den Wunden des Hundes austrat, wollte die Besitzerin eine zweite Meinung. Bei einer Blutuntersuchung stellte sich heraus, dass der Hund an einer angeborenen Hämophilie, Mangel an Willebrand Faktor (Bluter) litt.



Abb. 4.6.2.2.1



Abb. 4.6.2.2.2



Abb. 4.6.2.2.3

Wundbehandlung:

Die Blutungen im Bereich der Kastrationswunde stellten sich von selbst ein. Allerdings heilten die Wunden im Bereich der Wolfskrallen nicht ab. Chirurgische Interventionen kamen bei dieser Anamnese nicht in Frage. Somit hat man sich zu leichten Verbänden mit LIGASANO® Bandagen und Lasertherapie entschieden. Es folgte eine zufriedenstellende und vollständige Abheilung. Um jedweder Blutung entgegenzuwirken, wurden die LIGASANO® Schichten, die direkten Kontakt mit der Wundfläche hatten, mit warmen Wasser vorsichtig abgetragen

Wundbehandlerin:

Mag. med. vet. Alexandra Ferschl, Tierambulatorium Zirl, Österreich

Anwendungsbeispiel 2.3

Anamnese:

Abszess, ca. 15 x 15 cm große Umfangsvermehrung am rechten Ellenbogen, gekammert, mit blutig-eitrigem Sekret gefüllt, Sekretion und Entzündung zwischen Muskulatur nach proximal und distal ziehend; Unterarm geringgradig geschwollen; Röntgenuntersuchung Thorax obB, rechter Humerus obB

Operationsbeschreibung:

1) Eröffnung der Umfangsvermehrung neben der Liegeschwiele, Wundbereich nach dorsal erweitert, Muskulatur und Faszien stumpf voneinander getrennt, gründliche Kürretage und Entfernung nekrotischem Materials (kein Hinweis auf Fremdkörper), Einlegen einer modifizierten Ernährungssonde, Spülung mit verdünnter Jodlösung, Verschluss

2) mehrere Hautschnitte über 4-5 cm am Unterarm (v.a. dorsal und lateral), Faszien gespreizt Verband

3) Verschluss: Kutis Einzelhefte, Ernährungssonde mittels Chines-Finger-Traps fixiert

Der Hund wurde stationär aufgenommen und mit Infusion, Buprenorphin, Metacam und Synulox behandelt. Die Verbände wurden während des Aufenthalts vom 30.09. bis 02.10. mehrmals gewechselt und die Wunde dabei gespült, hierbei zeigte sich eine geringgradige Schwellung der Wunde, die Naht war adaptiert und es zeigte sich wenig Wundsekret. Am 01.10. wurde die Drainage gezogen. Naomi wurde am 02.10.2020 munter, mit gutem Allgemeinbefinden und Behandlungsempfehlung entlassen.

Nachbehandlung in Tierarztpraxis Dieck u Grové:

09.10.2020 Verbandwechsel und Fäd ex; stolpert und fällt dann auf die Ellenbogen, Schwielen platzen auf, hier Verband entfernt, es lief viel seröse Flüssigkeit ab

12.10.2020 Verbandwechsel, Wunde komplett wieder aufgeklafft, drei Klammern gesetzt. nekrotische Hautteile entfernt; Wunde riecht, aber kein Eiter, kein Sekret mehr

14.10.2020 Verbandwechsel, Klammern ausgerissen, entfernt. Verband mit Kohleauflage

15.10.2020 Verbandwechsel, noch einmal mit Carbosorb

16.10.2020 Umstellung auf LIGASANO® weiß



Abb. 4.6.2.3.1: 16.10.2020



Abb. 4.6.2.3.2: 17.10.2020



Abb. 4.6.2.3.3: 18.10.2020



Abb. 4.6.2.3.4: 20.10.2020



Abb. 4.6.2.3.5: 20.10.2020



Abb. 4.6.2.3.6: 20.10.2020



Abb. 4.6.2.3.7: 20.10.2020



Abb. 4.6.2.3.8: 20.10.2020



Abb. 4.6.2.3.9: 20.10.2020



Abb. 4.6.2.3.10: 21.10.2020



Abb. 4.6.2.3.11: 22.10.2020



Abb. 4.6.2.3.12: 24.10.2020



Abb. 4.6.2.3.13: 26.11.2020



Abb. 4.6.2.3.14: 02.12.2020



Abb. 4.6.2.3.15: 04.12.2020



Abb. 4.6.2.3.16: 18.01.2021



Abb. 4.6.2.3.17: 20.01.2021



Abb. 4.6.2.3.18: 22.01.2021



Abb. 4.6.2.3.19: 28.01.2021

Ab Ende Januar 2021 befand sich die Wunde in der Epithelisierungsphase, die Wunde sollte bis Mitte Februar abgeheilt sein. Da die Wundheilung so gut voranschritt, kam der Tierbesitzer nicht mehr in die Praxis.

Wundbehandlerinnen:

Monika Kinne, Tiermedizinische Fachangestellte und Nina Karau, Tiermedizinische Fachangestellte
Praxis Dieck & Grove GbR, Birkenwerder

4.6.3 Wundbehandlung bei Katzen

Anwendungsbeispiel 3.1

Patientendaten und Anamnese:

9jährige Katzendame, wurde angefahren, doppelter Hüftbruch mit offener Wunde. Nach erfolgter OP wurde die Wunde mit LIGASANO® versorgt.

Tägliche Wundreinigung mit unsteriler Kernseifenlösung im wachen Zustand, LIGASANO® Roll weiß unsteril 0,6 cm als Wundaufgabe, Anzug für die Fixierung. Der Verband wurde täglich gewechselt, parallel dazu erfolgte Antibiotikagabe.

Wundverschluss nach insgesamt nur 10 Tagen. An den Stellen, wo LIGASANO® weiß aufgelegt war, sind Haare nachgewachsen.



Abb. 4.6.3.1.1: Wundzustand am 03.03.2017



Abb. 4.6.3.1.2: Wundzustand am 08.03.2017



Abb. 4.6.3.1.3: Wundzustand am 14.03.2017



Abb. 4.6.3.1.4: Wundzustand am 31.03.2017



Abb. 4.6.3.1.5: 05.09.2017 Komplette Heilung



Abb. 4.6.3.1.6: 05.09.2017 Komplette Heilung

Wundbehandlerin:

Sabrina Bachmeier, Tiermedizinische Fachangestellte, Praxis Dr. med. vet. Sibylle Hofmann, Landshut

Anwendungsbeispiel 3.2

Anamnese:

Eine ca. ein Jahr alte weiblich-kastrierte Europäisch-Kurzhaarkatze wurde auf Grund einer massiven Traumatisierung der Pfoten beider Vorderextremitäten in unserer Praxis vorgestellt. Eine Ursache für die Verletzung konnte nicht eruiert werden, aber wegen der Art der Verletzung kann eine Falle oder eine Maschine als Verursacher angenommen werden. Die Familie hatte sich erst vor kurzem einen Roboterrasenmäher zugelegt.



Abb. 4.6.3.2.1: Traumatisierung der linken Vorderpfote



Abb. 4.6.3.2.2: Traumatisierung der rechten Vorderpfote



Abb. 4.6.3.3.3: Röntgenbefund

Ergebnis der Untersuchung:

Die Kätzin war wegen der Verletzungen und Schmerzen nicht stehfähig, das Allgemeinverhalten ggr. vermindert und die IKT in der Norm. Die rechte Vordergliedmaße zeigte eine massive Quetschung der Phalangen, eine teilweise Skalpierung der Zehen und ein Fehlen der dritten Zehe.

Die linke Pfote war noch stärker geschädigt. Neben der hgr. Traumatisierung mit Quetschungen und Skalpierungen, fehlten die dritte, vierte und fünfte Zehe.

Um das gesamte Ausmaß der knöchernen Schäden zu erfassen, wurden Röntgenaufnahmen beider Vorderextremitäten in jeweils 2 Strahlengängen (lateralen und anterior/posterioren) angefertigt. Befund: Luxationen in den Articulatae phal. distales der erwähnten Zehen, keine weiteren Schädigungen der knöchernen Strukturen.



Abb. 4.6.3.2.4: Zustand der linken Vorderpfote nach der chirurgischen Intervention



Abb. 4.6.3.2.5: Zustand der rechten Vorderpfote nach der chirurgischen Intervention



Abb. 4.6.3.2.6: Zustand der linken Vorderpfote nach der zweiten chirurgischen Intervention

Medikation:

Jugulariskatheter um die Extremitäten zu schonen und eine Dauertropfinfusion mit Ringer-Lösung während der Operation. Die Narkose wurde mit Dexmedetomidin (0,01mg/kg KM, Dextomidor® Pfizer, A), Ketamin (5mg/kg KM, Ketasol® Animadica, D) und Butomidin (0,4mg/kg KM, Butomitor® Richter Pharma, A) in einer Mischspritze intramuskulär eingeleitet. Nach intratrachealer Intubation wurde die Narkose mit Isofluran (Isoflo®, Abbott Lab., UK) und Sauerstoff aufrecht erhalten.

Präoperativ wurde ein Breitbandantibiotikum (10mg/kg KM sc., Betamox long acting®, Norbrook Lab., IRL) bzw. ein nicht steroidales Antiphlogistikum (0,3mg/kg KM sc., Metacam®, Boehringer Ingelheim Pharma GesmbH & Co KG, A) verabreicht.

Wundversorgung:

Rasur und intensive Reinigung der stark verschmutzten Wunden mit NaCl-Lösung (BBraun, A) und Prontosan® Spüllösung (BBraun, A). Resektion der offensichtlich stark traumatisierten, avitalen Haut- und Gewebeteile, Amputation der luxierten Krallenbeine. Wundnaht bzw. die Adaptation der verbliebenen Hautareale erfolgte spannungsfrei mittels Einzelknopfnähten mit Monosyn 3/0 (BBraun, A) (Abb. 2). Um eine möglichst gute Schonung der Pfoten zu gewährleisten wurde ein Robert-Jones-Verband angelegt.

Die postoperative Versorgung beinhaltete eine weiterführende antibiotische (5mg/kg KM Pradofloxacin, Veraflox® Bayer, A) und antiphlogistische (0,3mg/kg KM Meloxicam, Metacam Suspension, Boehringer Ingelheim, A) Therapie. Die Kätzin zeigte einen Tag post OP eine physiologische Futter- und Wasseraufnahme. Nachdem sie in häusliche Pflege entlassen wurde, setzte die Katze auch Kot und Harn ab.

Die erste Kontrolluntersuchung erfolgte zwei Tage nach der Operation. Bedauerlicherweise lag eine fast vollständige Nahtdehiszenz vor. Weitere Hautbereiche waren auf Grund der Quetschungen avital und mussten in neuerlicher Narkose entfernt werden (Abb. 6).

Therapiewechsel:

Da eine erneute chirurgische Intervention nicht angestrebt wurde, haben wir uns entschlossen die Epithelisierung der Wunde mittels Verbands- und Softlaserbehandlung durchzuführen. Hierfür wurden die offenen Wunden mit einem Softlaser (4J/cm², 100mW Softlaser LABpen MED, Behounek Medizintechnik KG, A) für jeweils 40 sec. bestrahlt und die Pfoten mit einem Robert-Jones-Verband mit einer LIGASANO® Wundauflage (LIGAMED® GmbH, A) versorgt.

Weitere Verbandswechsel mit Wundreinigung und konsekutiver Softlaserbehandlung der zunehmend kleiner werdenden Wundflächen erfolgten jeden zweiten Tag.



Abb. 4.6.3.2.7: Zustand der rechten Vorderpfote



Abb. 4.6.3.2.8: Zustand der linken Vorderpfote



Abb. 4.6.3.2.9: Kätzin mit angelegtem Verband

Adjutiv erfolgte eine Laserakupunktur der Punkte MP 2*, MP 6*, BI 20*, BI 60*, Ma 36* um die Wundheilung zu fördern und das Allgemeinbefinden zu steigern.

MP 2: DaDu- „große Stadt“, Wundheilungspunkt, stärkt die Milz

MP 6: Sanyinjao – Treffpunkt der 3 Yin, beruhigt den Shen, stärkt und harmonisiert die Milz

BI 20: Pishu – „Transportpunkt der Milz“, transformiert Feuchtigkeit und Schleim bei körperlichen Erschöpfungszuständen, tonisiert Milz und Magen, nährt das Blut

BI 60: Kunlun – macht Blasenmeridian durchgängig, allgemein bei Schmerzzuständen

Ma 36: befreit und reguliert den Qi-Fluss, Qi-Tonisierung, bei Erschöpfungszuständen

Vorteil von LIGASANO® und Lasertechnik bei der Wundheilung:

Auf Grund der Struktur der LIGASANO® weiß Wundaufgaben kommt es zu einer geringen Druckspannung, zu einem durchblutungsfördernden mechanischen Reiz und kontrollierter Saugwirkung. Das führt zu einer raschen Granulation und anschließenden Epithelisierung. Außerdem verkleben sie nicht mit der Wundoberfläche.

Das Laserlicht stimuliert die Produktion von ATP in den Mitochondrien. Durch die erhöhte Verfügbarkeit des ATP wird die Proteinsynthese in den Ribosomen gefördert, was eine größere Heilwirkung zur Folge hat (Gebrauchsanweisung LABpen MED 100). Die Zellteilung erhöht sich, wodurch die Wachstumsgeschwindigkeit steigt. Es folgt eine verstärkte Wundheilung.

Hervorzuheben ist, dass laserbehandelte Wunden keine Hypergranulation bzw. Bildung von wildem Fleisch zeigen und gelaserte Wunden/Narben kein Störfeld darstellen.



Abb. 4.6.3.2.10: Zustand der linken Vorderpfote

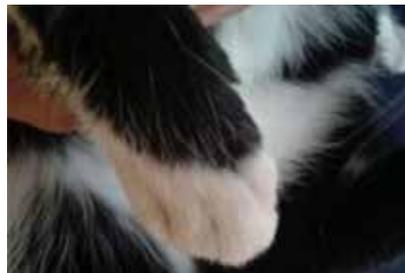


Abb. 4.6.3.2.11: Zustand der rechten Vorderpfote

Heilungsverlauf:

Abgesehen von einer Teilresektion der Phalanx media der dritten Zehe der rechten Pfote, die wegen der Bewegung zu einer Wundheilungsstörung in diesem Bereich führte, verlief der weitere Heilungsverlauf ohne Komplikationen. 16 Tage nach der Operation waren die Pfoten vollständig epithelisiert und ebenso lag physiologisches Haarwachstum vor. Die Katze wurde ohne Verband noch zwei Wochen im Haus gehalten, anschließend durfte sie wieder ins Freie. Die Pfoten sind gut verheilt und trotz Verlust einiger Zehen voll funktionsfähig.

Wundbehandlerin:

Mag. med. vet. Alexandra Ferschl, Tierambulatorium Zirl, Österreich

Anwendungsbeispiel 3.3

Anamnese:

Am 17.09.2021 erfolgte die Erstvorstellung in der Tierarztpraxis: Die zweijährige Katze Mieze hat nach Freigang eine Verletzung der linken Vorderpfote, die Wunde ist infiziert und Ausbildung einer Phlegmone ist sichtbar. Die medikamentöse Behandlung wird mit dem Antibiotikum Nicilan durchgeführt. Die Wunde sieht belegt aus, die Pfote ist stark geschwollen und die Kralle steht schief.

Verschlechterung des Allgemein- und Wundzustandes, daher ab 20.09.2021 stationäre Aufnahme, intravenöse Antibiose, Kühlung der Wunde mit Rivanol. Schlechte Durchblutung, Teile des infizierten Wundgewebes sterben ab.

Wundversorgung:

Ab 21.09.2021 Start der Wundbehandlung mit LIGASANO® weiß. Für je zwei Stunden morgens und abends Anguss-Verband (LIGASANO® Binde als Druckschutz, um die Durchblutung jeder einzelnen Zehe zu erhalten und gegen Druckstellen von benachbarten Zehen zu schützen).

Wundzustand am 22.09.2021: Die Wunde ist infiziert und belegt; starke Exsudation; Wundgröße ca. 5,5 x 4,5 cm; Wundreinigung mit Octenisept, Wundauflage LIGASANO® weiß steril und eine LIGASANO® Binde als Druckschutz und Schutz vor Schmutz. Mieze muss einen Halskragen um den Kopf tragen, damit wird ein Ablecken der Wunde vermieden (die Maulhöhle einer Katze ist stark mit einer bakteriellen Keimflora besiedelt).



Abb. 4.6.3.3.1: 22.09.2021



Abb. 4.6.3.3.2: 22.09.2021



Abb. 4.6.3.3.3: 23.09.2021



Abb. 4.6.3.3.4: 23.09.2021



Abb. 4.6.3.3.5: 27.08.2021



Abb. 4.6.3.3.6: 29.09.2021

Bereits am 22.09.2021 sieht die Wunde sauber aus, die Therapie wird unverändert fortgeführt. Wundzustand am 27.09.2021: Die Wundheilung schreitet voran, Wundreinigung täglich mit Octenisept, Wundauflage LIGASANO® weiß steril, 2x täglich Verbandswechsel; weiterhin konsequenter Druckschutz. Am 29.09.2021 Übergang in die Granulationsphase, es sind Granulationsinseln auf der Wunde zu erkennen, die Wunde sieht sauber aus, und exsudiert nur noch wenig, die Schwellung rückläufig, die Kralle steht wieder gerade, Durchblutung sehr gut.



Abb. 4.6.3.3.7: 01.10.2021



Abb. 4.6.3.3.8: 01.10.2021



Abb. 4.6.3.3.9: 05.10.2021

Wundzustand am 01.10.2021: Die Wunde hat sich stark verkleinert (auf 1,5 x 3 cm), sie ist sauber und trocken. Die Therapie wird weiter fortgeführt. Druckschutz mit LIGASANO® weiß unsteril (5x5x1cm) wird konsequent fortgesetzt.

Am 05.10.2021 beträgt die Wundgröße 1,5 x 2 cm, Übergang in Epithelisierungsphase, gutes Allgemeinbefinden der Katze. Bereits am 07.10.2021 ist die Wunde fast vollständig abgeheilt.



Abb. 4.6.3.3.10: 05.10.2021



Abb. 4.6.3.3.11: 07.10.2021

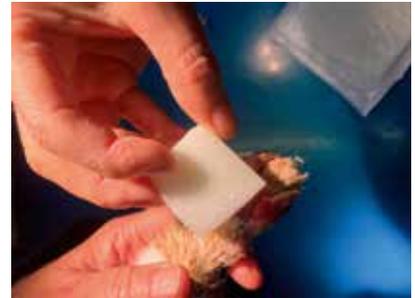


Abb. 4.6.3.3.12: 07.10.2021



Abb. 4.6.3.3.13: 11.10.2021



Abb. 4.6.3.3.14: 13.10.2021



Abb. 4.6.3.3.15: 13.10.2021

Am 11.10.2021 ist die Wunde bis auf eine kleine reizlose Stelle von 0,5 x 0,5 cm verschlossen, das Fell wächst nach. Am 13.10.2021 ist die Wunde vollständig abgeheilt, der Verband wird entfernt und die Katze Mieke (vorerst noch mit Halskragen) nach Hause entlassen.

Wundbehandlerinnen:

Monika Kinne, Tiermedizinische Fachangestellte und Nina Karau, Tiermedizinische Fachangestellte
Praxis Dieck & Grove GbR, Birkenwerder

4.6.4 Wundbehandlung bei weiteren Kleintieren

Anwendungsbeispiel 4.1

Anamnese:

Versorgung einer 5,5 cm langen, bis auf den Knochen offenen OP-Wunde eines fünf Monate alten Minilop Zuchthasens namens Ray. Das Bein war im Bereich der Hüfte gebrochen und operiert. Nach drei Wochen Schienenverband durfte die Schiene ab. Leider zeigte sich schnell, dass Ray keinen weiteren Verband duldet und alles abnagte. Zum Zeitpunkt der Versorgung war der Knochen schon ganz trocken, da er bisher nur mit einer Honigcreme versorgt worden war.

Das Beinchen stand von der Hüfte aus zur Seite ab. Die Wundränder waren teils verkrustet und recht schlecht durchblutet.

Behandlung:

Vorsichtig haben wir die Wunde mit Wundgel benetzt und ein Distanzgitter darübergerlegt. Als Wundverband haben wir einen sterilen Hallux Valgus Verband zweckentfremdet, ihn etwas gekürzt und über das Beinchen gestülpt. Dann mit haftenden Mull fixiert. Zum guten Schluss bekam RAY das von seiner Hasenmama genähte T Shirt an, damit der Verband wirklich gut hält, er aber weiterhin fressen kann und keine Halskrause braucht. Auch ein Toilettengang war damit möglich.

Der Verbandwechsel erfolgte alle zwei Tage, die Durchblutung wurde besser und das Gewebe fing an zu wachsen. Leider löste sich der Knochen an der Operationsstelle erneut, so dass das Beinchen eine Woche später amputiert werden musste.



Abb. 4.6.4.1.1: 18.02.2021



Abb. 4.6.4.1.2: 18.02.2021



Abb. 4.6.4.1.3: 18.02.2021



Abb. 4.6.4.1.4: 18.02.2021



Abb. 4.6.4.1.5: 20.02.2021



Abb. 4.6.4.1.6: 23.02.2021



Abb. 4.6.4.1.7: 23.02.2021



Abb. 4.6.4.1.8: 16.03.2021

Dem Hasen Ray geht es mittlerweile sehr gut. Er hat sich sehr gut daran gewöhnt dass ihm ein Beinchen fehlt.

Wundbehandlerin:

Tina Haase, Hattingen

Anwendungsbeispiel 4.2

Anamnese:

Ringförmige Verletzung, Zeh dick und gerötet, palmar freiliegende Sehne, evtl. Amputation nötig.
Der Teddyzwergerwider ist munter und frisst.

Wundbehandlung / Verbandsaufbau:

Wundreinigung anfangs mit Vetericyn-Lösung. Wundbehandlung mit LIGASANO® weiß steril, Fixierung mit Rolta-Wattebinde und Coflex-Binde.



Abb. 4.6.4.2.1: 04.08.2021



Abb. 4.6.4.2.2: 04.08.2021



Abb. 4.6.4.2.3: 06.08.2021

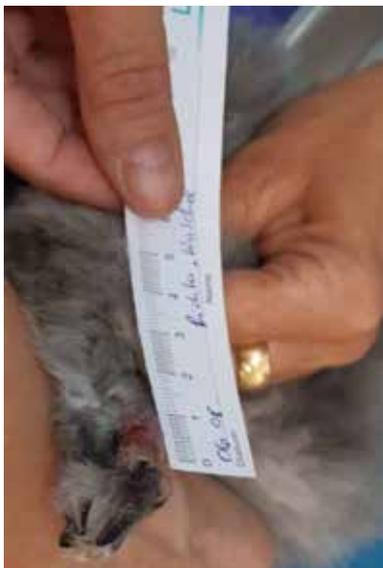


Abb. 4.6.4.2.4: 06.08.2021



Abb. 4.6.4.2.5: 09.08.2021



Abb. 4.6.4.2.6: 09.08.2021



Abb. 4.6.4.2.7: 12.08.2021 Die Wunde ist fast geschlossen

Komplette Wundheilung am 18.08.2021.

Wundbehandlerinnen:

Monika Kinne, Tiermedizinische Fachangestellte und Nina Karau, Tiermedizinische Fachangestellte
Praxis Dieck & Grove GbR, Birkenwerder

4.6.5 Wundbehandlung bei weiteren Nutztieren

Auch Nutztiere bleiben nicht von chronischen Wunden verschont. Bei Nutztieren, vor allem bei Rindern, dauert es oftmals länger, bis die Tierbesitzer einen Tierarzt zu Rate ziehen. Zu diesem Zeitpunkt sind die Wunden bereits infiziert und entsprechend aufwändiger zu behandeln als eine frische Wunde.

Prof. Dr. Johann Kofler et al. von der Veterinärmedizinischen Universität Wien veröffentlichten mehrere Fachartikel zur Behandlung von infizierten und/oder chronischen Wunden bei Rindern unter Verwendung des Verbandstoffes LIGASANO® weiß, u.a. eine retrospektive Studie an 28 Rindern, die 2004 veröffentlicht wurde. Darin beschreibt er die Anwendung bei verschiedenen Wunden am Rind:

„Das Ziel der vorliegenden Studie war die in der Behandlung von Wunden beim Rind neue LIGASANO®-Polyurethan-Weichschaumstoff-Wundaufgabe vorzustellen, die wichtigsten Indikationen aufzuzeigen sowie die Heilungsergebnisse ausgewählter klinischer Fälle zu beschreiben. An 28 Rindern (2000–2003), die wegen infizierter Schnitt-, Stich- und Rissquetschwunden an den Gliedmaßen, eitriger Entzündungen der Fesselbeugesehnscheide, eitriger Bursitiden am Tarsus, Abszessen an der proximalen Hintergliedmaße und Euter-Schenkel-Dermatitis behandelt wurden, wurde LIGASANO®-Polyurethan-Weichschaumstoff (LIGAMED medical Produkte, Cadolzburg-Wachendorf, Deutschland) als primäre Wundaufgabe bzw. als Drainagematerial anstelle herkömmlicher Mullkompressen verwendet. Eine Wundnaht war in diesen vorgestellten Fällen entweder auf Grund des Alters und der Form der Wunden nicht möglich bzw. wegen der ursprünglich bestehenden hochgradigen purulenten Exsudation bei Sehnscheiden-Operationswunden nicht indiziert.

Je nach Wundtiefe wurde LIGASANO® flach oder gerollt in der Wunde versenkt und lag dadurch am gesamten Wundgrund und am Wundrand mit leichtem Druck an. Die poröse, wabenförmige Struktur dieser voluminösen und elastischen Schaumstoff-Wundaufgabe bewirkte eine enorme Saugwirkung und verbesserte damit den Exsudatabfluss, wodurch Exsudatstau und Mazeration der Wundoberfläche verhindert wurden. Auch nach mehrtägigem Verbleiben des Polyurethan-Weichschaumstoffs auf der Wundoberfläche, konnte die Wundaufgabe ohne Blutungen zu erzeugen, abgelöst werden.

Bei den oben genannten Indikationen, ausgenommen bei Abszessen und eitrigen Bursitiden, wurde im Verlaufe der Anwendung keine bzw. nur eine geringgradige purulente Exsudation festgestellt. Vor allem in der Behandlung eitriger Sehnscheidenentzündungen mit totaler Resektion der oberflächlichen und tiefen Beugesehne konnte eine rasche Abheilung dieser großen Operationswunden – vielfach innerhalb von zwei Wochen – festgestellt werden.

Obwohl es sich hierbei um keine kontrollierte klinische Studie handelte, waren die mit LIGASANO®-Polyurethan-Weichschaumstoff erzielten therapeutischen Erfolge so überzeugend, dass dieses Material in unserer Klinik mittlerweile fast ausschließlich als primäre Wundaufgabe nach Versorgung infizierter Wunden bei Rind verwendet wird.“¹ Folgende Artikel wurden bisher veröffentlicht, bei denen für die Wundbehandlung LIGASANO® als primäre Wundaufgabe verwendet wurde:

- Johann Kofler, Birgit Martinek, Cornelia Reinöhl-DeSouza; Behandlung von infizierten Wunden und Abszessen an den Gliedmaßen des Rindes mit LIGASANO®-Polyurethan-Weichschaumstoff Wundaufgabe; Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 117 (2004)
- J. Kofler, A. Osová, B. Altenbrunner-Martinek, J. Burgstaller; Klauenbeinspitzennekrose bei 30 Rindern – retrospektive Analyse der chirurgischen Behandlungstechniken und der Behandlungsergebnisse; wtm Wiener Tierärztliche Monatsschrift, 104 (2017)
- J. Kofler, A. Stanitznig, G. M. Pagliosa; Surgical management of septic metacarpal phytitis and concurrent serofibrinous fetlock arthritis: 2 cases; SAT | ASMV 9 | Band 161, Heft 9, September 2019, 559–568
- Alexandra Hund, Markus Senn, Johann Kofler; Septic Tenosynovitis of the Digital Flexor Tendon Sheath in 83 Cattle; Animals 2020, 10, 1303
- Kofler, J.; Sullmann, F.; Retrospective Evaluation of Septic Subtendinous Calcaneal Bursitis in 29 Cattle; Animals 2021, 11, 1446

Fallbeispiele weiterer Autoren bei Wunden an Kuh, Alpaka, Lamm, Zwergziege und Kalb stellen wir auf den folgenden Seiten vor.

¹ Kofler et al. 2004

Anwendungsbeispiel 5.1

Anamnese:

Verletzung am 08.04.2017, Prognose eigentlich infaust. Die Kuh konnte aber nicht notgeschlachtet werden, da sie zwei Tage zuvor antibiotisch trockengestellt wurde. Sie hatte daher Wartezeit und es wäre nur die Euthanasie übrig geblieben.

Entgegen aller Zweifel und anfangs täglichem Verbandwechsel, konnten wir nach ca. 10 Tagen eine beginnende Granulation an den Wundrändern feststellen. Somit hatten wir die Hoffnung, dass wir die Kuh wenigstens bis zur Abkalbung erhalten könnten. Aber mit der Zeit wurden die Fortschritte mit LIGASANO® so spektakulär, dass eine komplette Genesung möglich schien. Nach ca. zwei Wochen musste der Verband nur noch jeden zweiten Tag gewechselt werden, die Wunde wurde immer kleiner und auch der freiliegende Knochen wuchs langsam zu. Am 31.05.2017 war wieder Termin zum Verbinden. An diesem Tag (und dies war der einzige Tag seit Beginn der Behandlung) wollte die Kuh nicht fressen. Leider hatte sie zu diesem Zeitpunkt eine Gebärmutterverdrehung und es war fraglich ob wir dieses Problem lösen könnten. Aber die Verdrehung konnte manuell reponiert werden und sie brachte ein gesundes Kalb zur Welt.

Seit Mitte Juli ist der Kochen nun komplett mit gesundem Muskelgewebe bedeckt und die Haut scheint auch nachzuwachsen. Wir gehen also davon aus, dass bis Ende des Jahres ein komplette Heilung stattfindet. Außerdem sollte auch noch gesagt sein, dass das Tier die komplette Zeit unter Schmerzbehandlung war, um unnötiges Leid zu vermeiden.



Abb.4.6.5.1.1: 08.04.2017 Zustand vor Start der Wundbehandlung mit LIGASANO®



Abb. 4.6.5.1.2: 26.04.2017



Abb. 4.6.5.1.3: 04.05.2017



Abb. 4.6.5.1.4: 17.05.2017



Abb. 4.6.5.1.5: 17.05.2017



Abb. 4.6.5.1.6: 23.05.2017



Abb. 4.6.5.1.7: 31.05.2017



Abb. 4.6.5.1.8: 12.07.2017



Abb. 4.6.5.1.9: 03.08.2017



Abb. 4.6.5.1.10: 10.08.2017



Abb. 4.6.5.1.11: 18.08.2017

Wundbehandler:

Dr. med. vet. Torsten Brehm, Schrozberg

Anwendungsbeispiel 5.2**Patientendaten und Anamnese:**

Die Alpakastute „Edelweiß“ leidet seit ihrer Geburt unter einer stationären Patellarluxation der linken Hinterextremität. Auf Grund der Fixierung der Kniescheibe an der Medialseite des Knies liegt eine ständige Beugehaltung des Knies und in der Folge eine relative Verkürzung der gesamten Extremität vor. Daher ist neben einer motorischen Einschränkung auch eine dauernde Verschmutzung des Fells mit Kot und Harn ein Problem.

Bedingt durch die Verschmutzung des Fells mit Exkrementen kam es zu einer bakteriellen Besiedlung der Haut und konsekutiv zu einer großflächigen purulenten Dermatitis im Bereich des Sprunggelenks. Adspektorisch zeigte sich eine dicke eitrig-eitrige Auflagerung auf Haut und Fell. Darunter lag eine ausgedehnte massive Entzündung der Haut und eine Exkoration über dem Fersenbeinhöcker vor.

Das Débridement der Wunde erfolgte in Allgemeinanästhesie in Form von Rasur, Wundspülung mit Veriforte Med® Wundspüllösung und Kürettage der purulenten Veränderungen. Auf die Hautoberfläche wurde Vulketan® Gel aufgetragen und als Wundaufgabe LIGASANO® weiß Wundaufgabe unsteril, die mittels Rolta® Wattebinde und Peha Haft® fixiert wurde. Auch um eine möglichst optimale Polsterung zu bekommen wurde das 1 cm dicke LIGASANO® gewählt. Um einer weiteren Verschmutzung des Verbandes zuvorzukommen wurde der Verband mit einer Kunststoffolie geschützt.

In der Folge erfolgte ein täglicher Verbandswechsel, wobei wie bei der Primärversorgung die Wundbereiche mit Vulketan® Gel benetzt und mit LIGASANO® abgedeckt wurden.

Im Laufe der Heilung wurde der Verbandswechsel durchschnittlich jeden 3. Tag durchgeführt wobei die LIGASANO® Abdeckung der Wundbereiche mit zunehmender Heilung reduziert wurde. Mit zunehmender Epithelisierung der Haut wurde von der Anwendung von Vulketan® Gel Abstand genommen und die Wundbereiche nur noch mit LIGASANO® abgedeckt, das wie zuvor mit Rolta® Watterolle und Peha Haft® fixiert wurde.

Im Laufe von 4 Wochen erfolgte eine vollständige Epithelisierung der Haut und auch ein Nachwachsen der Haare, wodurch ein physiologischer Schutz der Haut wieder gegeben war.



Abb. 4.6.5.2.1: 08.06.2018



Abb. 4.6.5.2.2: 08.06.2018



Abb. 4.6.5.2.3: 08.06.2018



Abb. 4.6.5.2.4: 19.06.2018



Abb. 4.6.5.2.5: 19.06.2018



Abb. 4.6.5.2.6: 19.06.2018



Abb. 4.6.5.2.7: Aus Liebe zu den Tieren und aus Freude am Produkt, zeichnet sich der Biohof in Tirol dadurch aus, Tieren ein Zuhause zu geben, deren Wachstum von Geburt an nicht einem optimalen Zuchttier entspricht. Edelweiß hat eine wundervolle Wolle, ist ein liebevolles Tier und ist in der Gruppe voll integriert.

Wundbehandler:

Tierambulatorium Zirl, Dr. Stefan Ferschl, MSc, Fachtierarzt für Kleintiere
Tiroler Bio-Alpakas Seefeld, Familie Haslwanger-Egger

Anwendungsbeispiel 5.3

Wundanamnese:

Die Wunden am Bein des Lamms stammen von Hundebissen. Leider wurden die Wunden erst nach Tagen bemerkt, als sie bereits hochgradig entzündet und mit Fliegenmaden besiedelt waren. Das Bein war bis zur Leiste stark geschwollen, eine Belastung war wegen der starken Schmerzen kaum möglich.

Wundbehandlung:

Der hinzugezogene Tierarzt verordnete eine systemische Antibiose. Es wurde außerdem mit einem speziellen Waschmittel eine lokale Desinfektion der gesamten Bein- und Beckenregion durchgeführt.

Die Wundversorgung erfolgte mit einer 10 cm breiten sterilen Binde aus LIGASANO® weiß und der Fixierhilfe LIGAMED® λ x. Tägliche Wundbehandlung mit Prontosan-Spray aufgrund der Hygienebedingungen im Stall.



Abb. 4.6.5.3.1: 06.09.2013 Fertig angelegter Verband, Fixierung erfolgte mit LIGAMED® λ x, Ansicht von hinten



Abb. 4.6.5.3.2: 06.09.2013 Fertig angelegter Verband, Ansicht von der Seite

Wundbehandlerin:

Anne Krebs, Wundexpertin, Medizinprodukteberaterin, aus Mechernich

Anwendungsbeispiel 5.4

Anamnese:

Einjährige westafrikanische Zwergziege, blieb mit einem Bein in der Heuraufe hängen und zog sich eine offene Fraktur am Röhrlbein vorne links mit Beteiligung der Fesselbeugensehnscheide zu. Die Therapie bestand in der operativen Versorgung der offenen Fraktur mit Platten und Schrauben.

Wundversorgung:

Die Wundversorgung wurde gleich nach der OP mit LIGASANO® weiß steril (5 x 5 x 1 cm) durchgeführt und die Wunde zusätzlich mit unsterilem LIGASANO® weiß in der Größe 10 x 10 x 2 cm abgepolstert. Ab 04.06.2020 wurde umgestellt von LIGASANO® weiß steril auf Pana Veyxal Enzymsalbe plus LIGASANO® weiß unsteril als Polsterverband. Bisher erfolgte keine Epithelisierung der Wunde, die Platten konnten deshalb nicht entfernt werden. Ab 07.06. und von da an weiter mit HydroSorb-Tupfer und konsequenter Polsterung mit LIGASANO® weiß unsteril.



Abb. 4.6.5.4.1: 14.05.2020



Abb. 4.6.5.4.2: 14.05.2020



Abb. 4.6.5.4.3: 02.06.2020 Entwicklung einer Implantat-assoziierten Infektion



Abb. 4.6.5.4.4: 10.07.2020 Wundzustand nach Entfernung der ersten Platte am 07.07.2021



Abb. 4.6.5.4.5: 16.07.2020



Abb. 4.6.5.4.6: 16.07.2020 Anlegen des LIGASANO® Verbandes



Abb. 4.6.5.4.7: 16.07.2020 Anlegen des LIGASANO® Verbandes



Abb. 4.6.5.4.8: 16.07.2020 Anlegen des LIGASANO® Verbandes



Abb. 4.6.5.4.9: 18.07.2020



Abb. 4.6.5.4.10: 20.07.2020



Abb. 4.6.5.4.11: 29.07.2020



Abb. 4.6.5.4.12: 09.08.2020

1

2

3

4

5

6

Anhänge

Heilungsverlauf:

Die Wundheilung gestaltete sich recht langwierig, der Erfolg blieb jedoch nicht aus. Die Platte konnte entfernt werden und die Wunde war Anfang September komplett geschlossen.

Walli hatte während der gesamten Behandlungsdauer Boxenruhe und war sicher sehr glücklich, nach den vielen Wochen wieder frei und bei ihrer Mutter zu sein.



Abb. 4.6.5.4.13: 18.08.2020



Abb. 4.6.5.4.14:

Wundbehandlerinnen:

Monika Kinne, Tiermedizinische Fachangestellte und Nina Karau, Tiermedizinische Fachangestellte
Praxis Dieck & Grove GbR, Birkenwerder

Anwendungsbeispiel 5.5**Anamnese:**

Ein 12 Tage altes, weibliches Charolais-Kalb wurde mit Verletzungen unbekannter Genese an der linken Zehe in der Klinik vorgestellt. Das Kalb wurde schon seit mehreren Tagen durch den Besitzer mit Verbänden behandelt.

Befunde:

Die Zehe war insgesamt diffus geschwollen. Lateral an der Zehe zeigte sich eine ca. 4 cm und medial eine ca. 3 cm große Verletzung der Haut teilweise in Granulation und mit hochgradiger Unterminierung der angrenzenden intakten Haut. Lateral lag das Fesselbein mit rauer Oberfläche auf ca. 1 cm frei. Zusätzlich lag eine eitrige Entzündung der lateralen Fesselbeugesehnscheide vor.

Behandlung / Operation:

Wundrevision, proximodorsal zwei Gegenöffnungen im Bereich der unterminierten Haut angelegt, Anfräsen des lateralen Fesselbeins, Eröffnung der lateralen Fesselbeugesehnscheide unter Allgemein- und Lokalanästhesie. Verband mit LIGASANO® Wundauflage. Prae- und postoperativ systemische Gabe einer allgemeinen Antibiose (Amoxicillin) und Antiphlogese (Carprofen).



Abb. 4.6.5.5.1: Tag 0, dorsaler Wundbereich, Zustand vor OP



Abb. 4.6.5.5.2: Tag 0, Röntgenaufnahme vor OP, Sonde bis auf laterales Fesselbein vorschiebbar



Abb. 4.6.5.5.3: Tag 2 nach OP, nach Verbandabnahme Wunden mit LIGASANO® versorgt



Abb. 4.6.5.5.4: Tag 4 nach OP, Wundbereich eröffnete Fesselbeugesehnscheide



Abb. 4.6.5.5.5: Tag 6 nach OP, Wundbereich eröffnete Fesselbeugesehnscheide in beginnender Granulation



Abb. 4.6.5.5.6: Tag 6 nach OP, dorsaler Wundbereich in beginnender Granulation, Fesselbein lateral noch freiliegend

Weitere Versorgung:

Anfangs wird über sieben Tage eine tägliche Wundversorgung und Verbandswechsel durchgeführt, danach in Abständen von drei bis vier Tagen. Reinigung und Spülung der Wunden mit 0,1%iger Polyvinylpyrrolidon-Jod-Lösung und Verband mit LIGASANO® Wundaufgabe. Im weiteren Verlauf nimmt die Schwellung der Zehe deutlich ab und die Wunden weisen eine gute, feinkörnige Granulation und meist nur eine geringgradige eitrig-exsudative Exsudation auf. Ab Tag 10 post operationem war das Fesselbein von Granulationsgewebe eingedeckt. Bei der Entlassung aus der Klinik nach 30 Tagen waren fast alle Wunden komplett epithelisiert.



Abb. 4.6.5.5.7: Tag 15 nach OP, dorsaler Wundbereich in glatter, feinkörniger Granulation, Knochen eingedeckt



Abb. 4.6.5.5.8: Tag 30 nach OP, Wundbereich Fesselbeugesehnscheide fast komplett epithelisiert



Abb. 4.6.5.5.9: Tag 30 nach OP, dorsaler Wundbereich in guter Epithelisierung

Wundbehandler:

PD Dr. med. vet. Maïke Heppelmann, Dr. med. vet. Lennart Golbeck, Klinik für Rinder, Tierärztliche Hochschule Hannover, Bischofsholer Damm 15, 30173 Hannover

Kapitel 5: Prävention mit LIGASANO®

5.1 Allgemeines

Die Prävention von Dekubitus spielt bei Tieren (im Gegensatz zur Humanmedizin) nur eine untergeordnete Rolle. Vielmehr kann man eine gezielte Druckentlastung und Belüftung mit LIGASANO® erreichen, z.B. unter dem Sattel. Auch als Bandagierunterlage oder Nasen-/Trensenpolster ist LIGASANO® weiß hervorragend geeignet. Bei rheumatischen Beschwerden, vor allem bei Hunden, leistet LIGASANO als Unterlage hervorragende Dienste. Ebenso in der Aufwachbox nach einer Narkose.

5.2 Prävention und Wundbegleitbehandlung

Die schnell nachlassende Druckspannung von LIGASANO® weiß erlaubt eine nahezu gleichmäßige Verteilung des Auflagedrucks und damit eine Vermeidung der gefürchteten Druckspitzen. Alle LIGASANO® Produkte lassen sich einfach zuschneiden. So entstehen angepasste Positionierhilfen wie Rollen, Keile, etc. Der mechanische Reiz von LIGASANO® weiß fördert im Hautkontakt die periphere Durchblutung, die Druckresistenz erhöht sich. Schweiß wird aufgenommen, dadurch normale Hautfeuchtigkeit und im Zusammenspiel mit dem mechanischen Reiz auch Hautpflege. Der Erhalt des physiologischen Hautmilieus wird unterstützt. Bei geeigneter Dicke bildet LIGASANO® keine Falten, einem weiteren Dekubitusrisiko wird wirksam vorgebeugt.

Diese Eigenschaften helfen Ihnen dabei:

Mechanischer Reiz



LIGASANO® weiß bewirkt einen mechanischen Reiz, dadurch

- lokale Durchblutungsförderung
- bessere Stoffversorgung im Kontaktbereich

Schnell nachlassende Druckspannung



Eigenschaften von LIGASANO® weiß

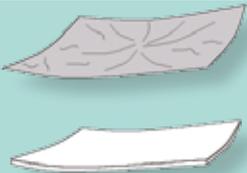
- Schnell nachlassende Druckspannung
- Druckentlastung durch Druckverteilung

Kontrollierte Saugfähigkeit, Belüftung der Haut



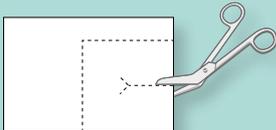
- LIGASANO® weiß nimmt Feuchtigkeit auf
- LIGASANO® grün belüftet
- Dadurch Verbesserung des Mikroklimas

Zusätzliche Produktvorteile



Textilien bilden Falten, LIGASANO® nie

Zusätzliche Produktvorteile



- LIGASANO® ist beliebig zuschneidbar
- Passt sich dem Körper an

5.3 Praktische Schnitthanleitungen

Bandagierunterlage aus LIGASANO® weiß

Bandagierunterlagen kommen bei elastischen Bandagen und Verletzungen zum Einsatz. Sie verursachen keine Reibung und schützen die Pferdebeine vor Druckstellen beim Bandagieren. Ein zu enges Bandagieren wird durch die schnell nachlassende Druckspannung von LIGASANO® weiß vermieden. Durch diese aus der Humanmedizin bekannten Unterpolsterungen wird eine gleichmäßige Druckverteilung erreicht.

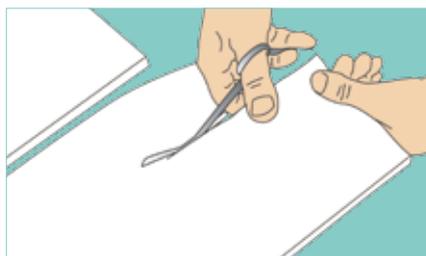
Bandagen sind ein guter Schutz für Pferdebeine. Sie weisen gegenüber Gamaschen u.a. folgende Vorteile auf:

- Halten Sehnen und Bänder warm, zum Beispiel bei alten Pferden
- Verhindern das Streifen
- Schützen empfindliche Pferde, da sie gut sauber zu halten sind und nicht scheuern
- Bandagen passen jedem Pferd.

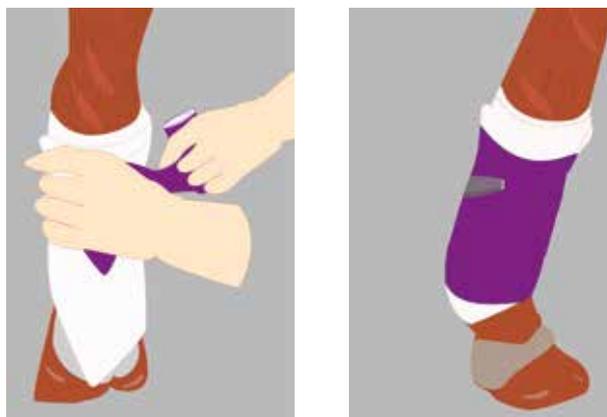
Wichtig ist aber, dass sie richtig angelegt werden.

Zuschneiden der Bandagierunterlage:

Schneiden Sie LIGASANO® weiß auf die Größe von etwa 45 x 35 cm zurecht.



Anlegen der Bandagierunterlage:



Nachdem Sie den Pferdefuss mit LIGASANO® weiß umwickelt haben, nehmen Sie nun die Bandage und wickeln sie von oben nach unten um den Pferdefuss, und zwar von vorne außen nach hinten innen.

Materialbedarf:

Bedarf	Material	Größe	Mögliche Artikel
1 Stück	LIGASANO® weiß	59 x 49 x 1 cm oder	12002-004 / 12002-014 oder
		200 x 11 x 1 cm oder	15110-001 oder
		300 x 10 x 0,3 cm	15573-006

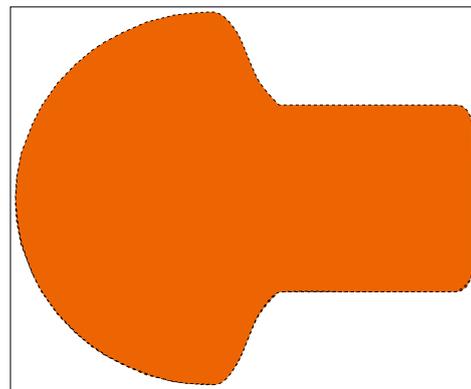
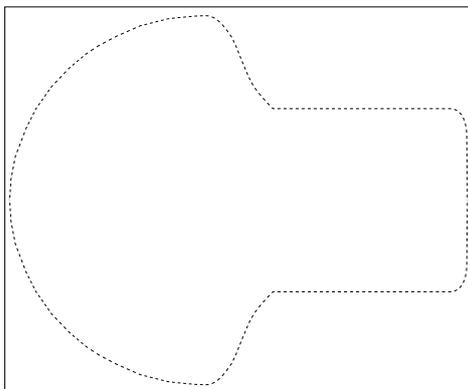
Sattelunterlage / Korrekturpad aus LIGASANO® weiß

LIGASANO® eignet sich als Schutz vor Druckgeschwüren und sorgt für eine ausreichende Atmungsaktivität. Durch diese aus der Humanmedizin bekannten Präventivmaßnahmen wird eine gleichmäßige Druckverteilung und eine hohe Atmungsaktivität erzielt. Schnell und einfach gefertigt, ist das Korrekturpad aus LIGASANO® weiß eine wichtige und richtige Ergänzung des Equipments. LIGASANO® weiß sorgt für eine gute Passform, absorbiert Schweiß und sorgt dadurch für ein optimales Haut-/Fellklima.

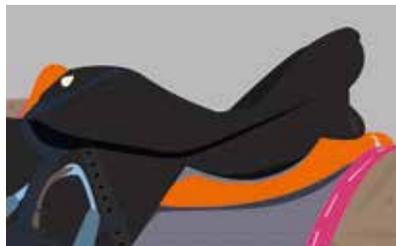
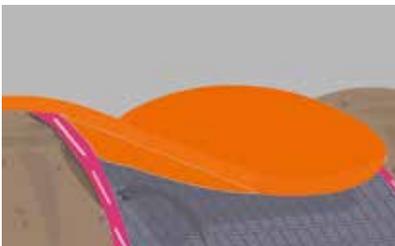
Alternativ können Sie das Korrekturpad auch aus LIGASANO® orange herstellen. LIGASANO® orange sorgt für eine gute Passform des Sattels. Durch die Offenporigkeit des Materials wird ein optimales Haut-/Fellklima hergestellt.

Zuschneiden der Unterlage:

Schneiden Sie eine Platte LIGASANO® weiß der Größe 59 x 49 x 2 cm oder eine Platte LIGASANO® orange der Größe 55 x 45 x 2 cm entsprechend der Zeichnung zu.



Anlegen der Unterlage:



Wann sollte ich LIGASANO® weiß nehmen, wann LIGASANO® orange?

Was möchte ich erreichen, welches Problem liegt vor	LIGASANO® weiß	LIGASANO® orange
Sattelunterlage für eine anatomische Anpassung		X
Es sind bereits offene Stellen (Wunden) vorhanden	X	
Ich benötige eine stärkere anatomische Anpassung	X	

Materialbedarf:

Bedarf	Material	Größe	Mögliche Artikel
1 Stück	LIGASANO® weiß	59 x 49 x 2 cm oder 59 x 98 x 2 cm	12001-002 / 12001-007 oder 13004-005
1 Stück	LIGASANO® orange	55 x 55 x 2 cm	36001-002 / 36001-007

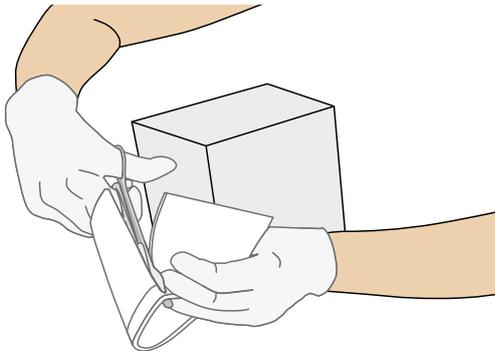
Trensen- und Nasenpolster aus LIGASANO® weiß

LIGASANO® weiß mit Kleberand eignet sich als Schutz vor Druckgeschwüren im Nasen-, Kinn- oder Genickbereich. Es verursacht keine Reibung und schützt vor Druckgeschwüren z.B. durch Trensen.

Durch diese aus der Humanmedizin bekannten Unterpolsterung wird eine gleichmäßige Druckverteilung erreicht. Der Kleberand ermöglicht ein einfaches und schnelles Anlegen. Individuell zuschneidbar, atmungsaktiv und stoßdämpfend.

Zuschneiden der Polster:

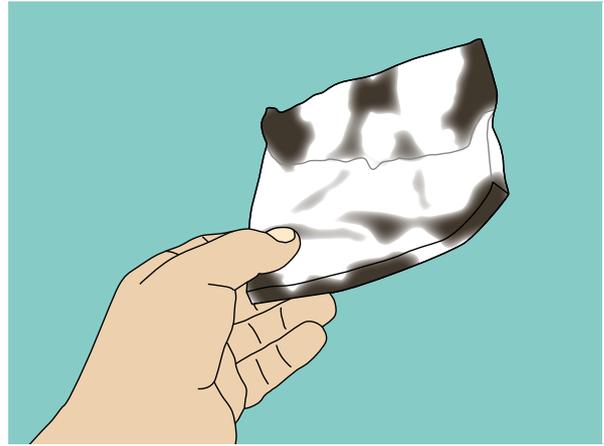
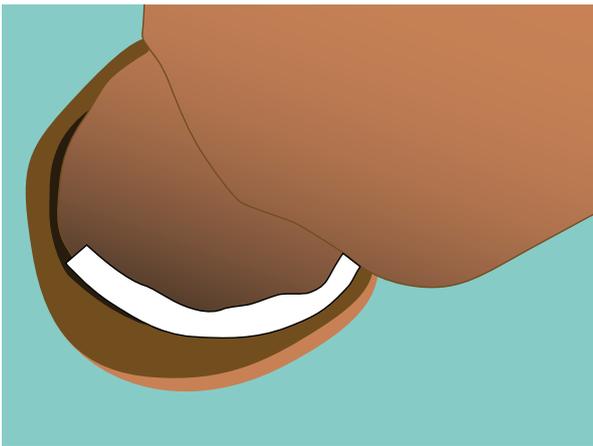
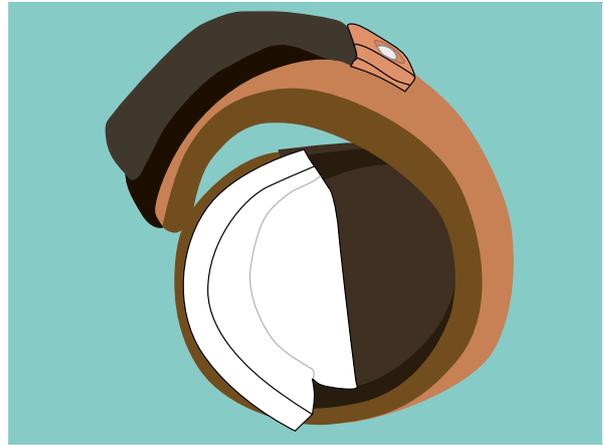
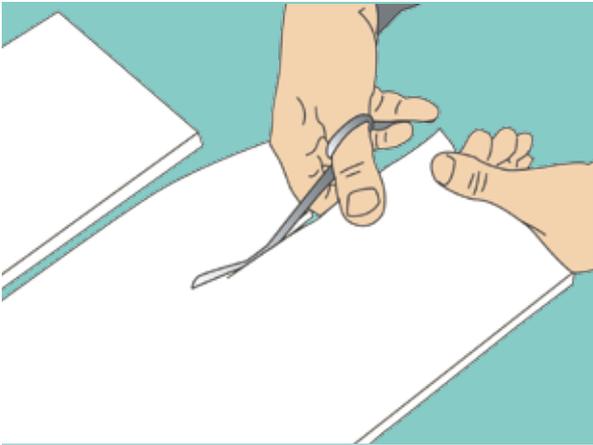
Schneiden Sie die benötigte Länge LIGASANO® weiß von der Rolle ab.

**Anlegen des Polsters:****Materialbedarf:**

Bedarf	Material	Größe	Mögliche Artikel
1 Stück	LIGASANO® weiß	200 x 14 x 0,5 cm	15215-001

Druckentlastung im Hufschuh mit LIGASANO® weiß

Manche Pferde bekommen Scheuerstellen am Hufballen von den Hufschuhen. Zum Beispiel bei Huflederhautentzündung beim Warten auf den Hufschmied. Da kann es passieren, dass das Pferd die Hufschuhe über mehrere Tage tragen muss. LIGASANO® weiß kann Scheuerstellen am Ballen und an anderen Stellen verhindern, auch nach mehreren Tagen Tragzeit. LIGASANO® weiß sollte spätestens nach drei Tage gewechselt werden.



Aus einer großen Platte LIGASANO® weiß 59 x 49 x 2 cm wurde ein Zuschnitt in der Größe 15 x 10 cm herausgeschnitten und in den Hufschuh eingelegt.

Bei sehr großen, schwereren Pferden, empfehlen wir, LIGASANO® orange oder LIGASANO® grün zu verwenden. Eventuell in Kombination mit LIGASANO® weiß, wenn eine Verletzung am Huf vorliegt.

Prävention / Wundbegleitbehandlung einer Pododermatitis

Eine Pododermatitis (Pfortenentzündung) ist eine Entzündung im Zwischenzehenbereich, die bei Hunden aller Rassen und Altersgruppen, aber auch bei Katzen auftreten kann. Anfangs wird die Entzündung oft nur beim Spreizen der Krallen sichtbar, später breiten sich die Symptome aus.

Untersuchen Sie daher die Pforten nach Spaziergängen in schwierigem Gelände gründlich auf Verletzungen und Fremdkörper.

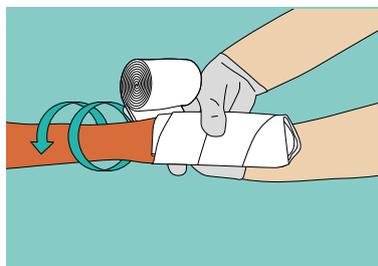
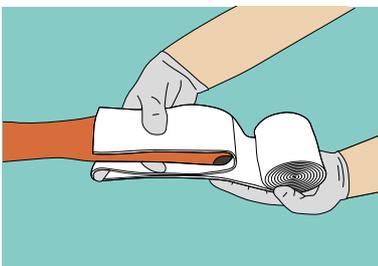
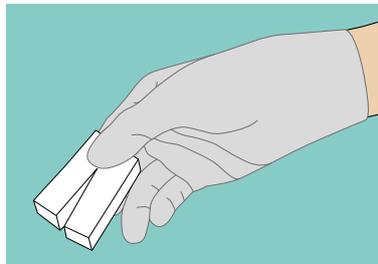
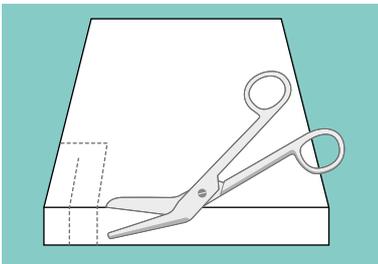
Ursachen einer Pododermatitis können sein:

- Fremdkörper, wie z.B. Grannen, Samenkörner, Dornen
- Verletzungen durch spitze Steine, Glasscherben, Streusalz im Winter o.ä.
- Parasiten wie Zecken, Demodexmilben, Herbstgrasmilben, Hakenwurmlarven
- Pilzinfektionen
- Allergische Kontaktallergie, Futtermittelallergie, Canine Atopie
- Autoimmunkrankheiten (Pemphigus, Lupus erythematosus, Bullöses Pemphigoid)
- Häufiges Lecken bei gestressten Tieren
- Störungen im Zinkstoffwechsel
- Neoplasien
- Skeletterkrankungen

Die Therapie richtet sich nach der Ursache, z.B. Entfernung des Fremdkörpers, Pilzbehandlung oder Entwurmung bei Hakenwurmbefall. Die Entzündung wird außerdem mit einem Antibiotikum behandelt. Zusätzlich müssen die Pforten gereinigt, eventuell abgestorbenes Gewebe chirurgisch entfernt und die Wunden in speziellen desinfizierenden Bädern gebadet werden, bis die Wunde abgeheilt ist. Je nach Zustand der Pforten können auch Verbände nötig sein. Häufig ist ein Halskragen als Leckschutz sinnvoll, damit die Entzündung ungestört abheilen kann.

Als Trägermaterial für Medikamente und als Wundbegleitbehandlung eignet sich LIGASANO® weiß. Nachfolgend zeigen wir Ihnen Beispiele, wie ein Verband appliziert werden kann.

Beispiel 1:



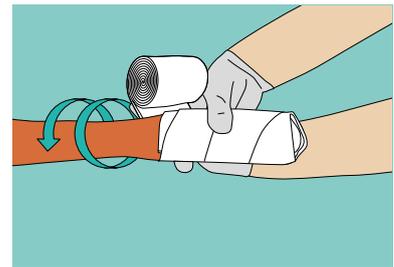
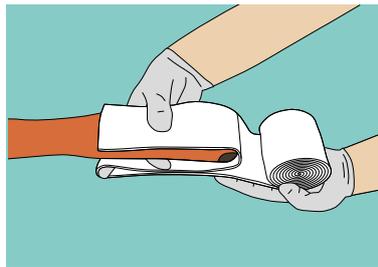
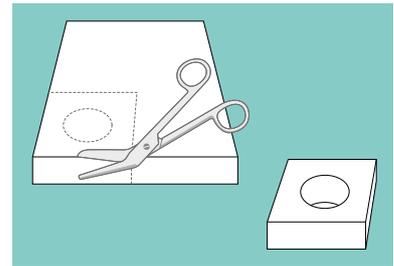
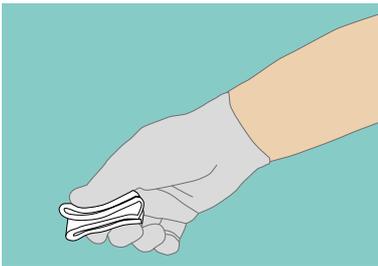
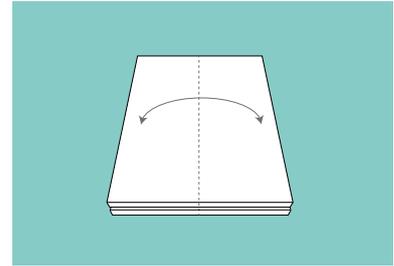
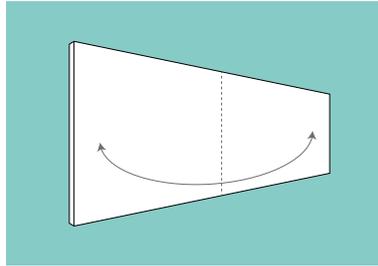
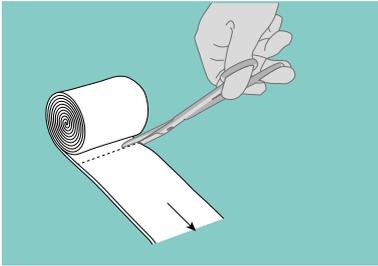
Bedarf	Material	Größe	Mögliche Artikel
1 Stück	LIGASANO® weiß	59 x 49 x 2 cm oder 24 x 16 x 2 cm oder 15 x 10 x 2 cm	12001-002 / 12001-007 oder 15153-005 oder 15158-013

5

6

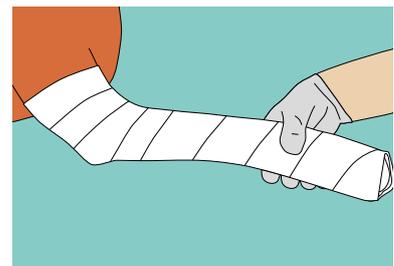
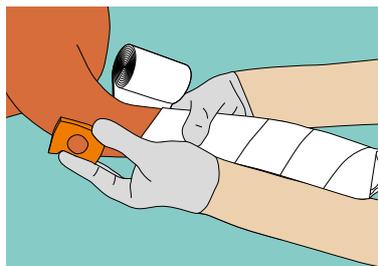
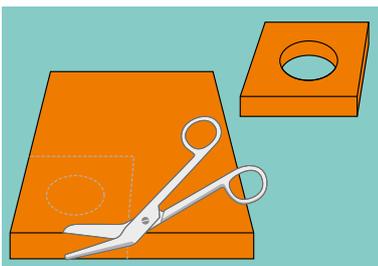
Anhänge

Beispiel 2:



Bedarf	Material	Größe	Mögliche Artikel
1 Stück	LIGASANO® weiß	300 x 10 x 0,3 cm	15573-006
1 Stück	LIGASANO® weiß	15 x 10 x 2 cm	15158-013

Ellbogenverband:



Bedarf	Material	Größe	Mögliche Artikel
1 Stück	LIGASANO® orange	55 x 45 x 2 cm	36001-002
1 Stück	LIGASANO® weiß	300 x 10 x 0,3 cm	15573-006

6 Fortbildung und Service

6.1 Inhouse-Seminare:

Die LIGAMED® Inhouse-Seminare sind informativ und spannend aufgebaut. Zwar kann auf trockene Theorie nicht ganz verzichtet werden, der praktische Teil kommt aber auf keinen Fall zu kurz.

Titel / Seminarinhalt	Dauer	Geeignet für
Praxisnahe Produktvorstellung „LIGASANO®-Therapie + Prävention mit System“ Geballte Information in einem kompakten praxisnahen Seminar. Behandelt werden folgende Themen: Wundreinigung und Wundversorgung bei verschiedenen Tierarten, Wundbegleittherapie, Druckentlastung bei älteren Tieren.	ca. 1 bis 1,5 h	Veterinäre und Tiermedizinische Fachangestellte in Tierkliniken und Tierarztpraxen Der Einstieg in die LIGASANO®-Therapie oder als Auffrischung

Sichern Sie sich noch heute einen Termin! Nachfolgend sehen Sie eine Kopiervorlage des Anmeldeformulares oder unter www.ligasano.com zum Senden per E-Mail. **Wir freuen uns auf Sie!**

Seminar-Anmeldung - Kopiervorlage

Nur gültig innerhalb Deutschlands. Bei Seminarwünschen in anderen Ländern nennen wir Ihnen gerne eine Kontaktadresse.

Per Post oder per Fax an 09103 / 27 96

LIGAMED® medical Produkte GmbH
Fortbildung - Seminare
Pfannenstielstr. 2

D - 90556 Cadolzburg

Wir freuen uns, wenn Sie uns folgende Fragen beantworten:

- Wir wenden LIGASANO® seit _____ an.
- Zur Wundbehandlung Zur Prävention
- Wir kannten LIGASANO® bisher nicht
- Wir wurden darauf aufmerksam durch:

Wir nehmen Ihr Service-Angebot an und bitten Sie zu prüfen, ob Sie am _____ von _____ bis _____ Uhr
 oder als Ausweichtermin am _____ von _____ bis _____ Uhr

bei eine Produktvorstellung für den Veterinärbereich halten können. Wir rechnen mit ca. _____ Teilnehmern.

Wenn einer der beiden genannten Termine machbar ist, erhalten Sie von uns kurzfristig eine Bestätigung per Brief, Fax oder E-Mail. Falls keiner der beiden Termine möglich ist, setzen wir uns mit Ihnen in Verbindung, um einen für beide Seiten möglichen Termin abzustimmen.

Absender:

Bitte deutlich lesbar in Druckschrift ausfüllen

 Name der Tierklinik / Praxis

 Straße, Hausnummer

 PLZ, Ort

 Ansprechpartner

 Telefon

 Fax

 Ort der Veranstaltung (nur falls von bereits genannter Anschrift abweichend)

 Ort, Datum

 Unterschrift

1

2

3

4

5

6

Anhänge

6.2. Beratung vor Ort

Sie können sich auf zahlreichen Messen und Kongressen bei uns informieren oder auch bei einer unserer Fortbildungsveranstaltungen (jährlich ca. 400 Fortbildungen in Deutschland). Aktuelle Seminartermine und Messe- bzw. Kongressbeteiligungen finden Sie auf unserer Homepage unter **www.ligasano.com**.

Trotzdem ist es natürlich etwas ganz anderes, wenn Sie einen Patienten direkt zu behandeln haben und Sie sich anfangs noch unsicher sind, wie das denn mit LIGASANO® geht.

Egal ob es um Wundbehandlungen, Wundbegleitbehandlungen oder Prophylaxe geht, rufen Sie uns an (**Infotelefon 09103 / 2046**) oder senden Sie uns eine E-Mail (**info@ligamed.de**). Wir bemühen uns, soweit dies möglich und gewünscht ist, sofort um telefonischen oder schriftlichen Rat - und wenn Sie wollen, kommen auch gerne unsere LIGASANO®-Anwendungsberater zu Ihnen und unterstützen Sie mit Rat und Tat vor Ort.

Qualifizierte Beratung

- bei Messen und Kongressen
- bei Fortbildungen/Seminaren
- vor Ort in Ihrer Tierklinik / Praxis

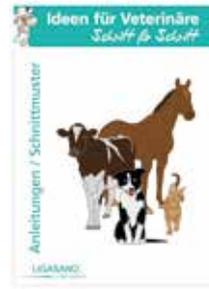


6.3 Kleine Helferlein

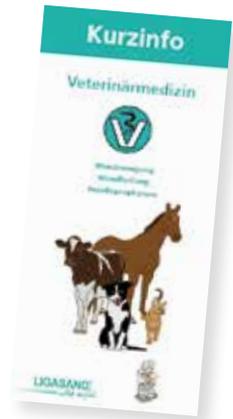
Ruck-Zuck im Zickzackformat: Unser Folder **Kurzinfo LIGASANO® Vet** führt Sie schnell und übersichtlich zu den gewünschten Informationen. Dort finden Sie das Allerwichtigste in Kürze zu Wundreinigung, Wundbehandlung, Wundbegleitbehandlung und Druckentlastung.

Individuelle Druckentlastung mit LIGASANO®: Wir zeigen Ihnen Schritt für Schritt, wie's geht - in unserem **Schnittmusterheft**.

Das handliche Heft passt prima in die Kitteltasche. So haben Sie es immer schnell zur Hand, wenn Sie es benötigen.

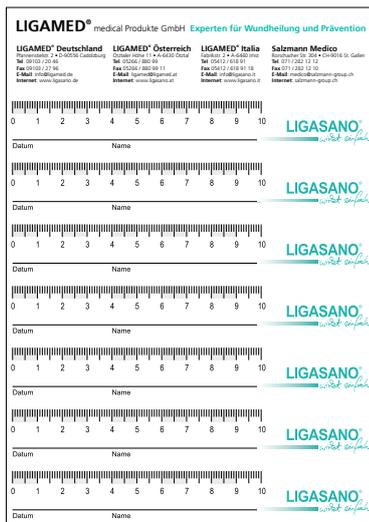


Art. 05111

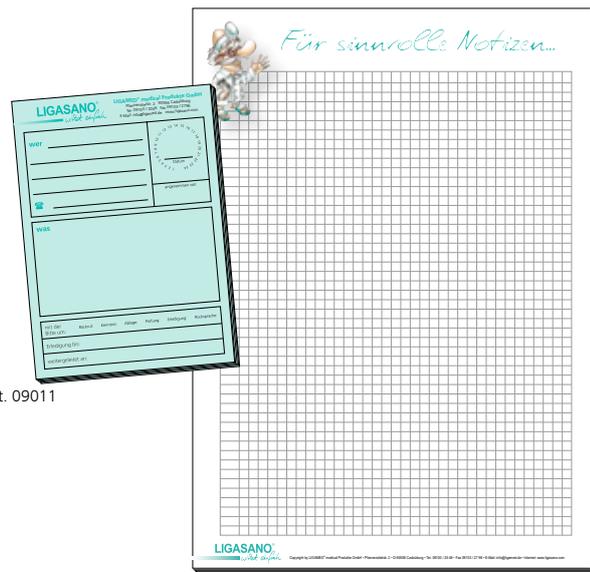


Art. 02161

Wundlineale kann man immer brauchen, dachten wir uns. Ebenso **Notiz- und Schreibblöcke**.



Art. 05040



Art. 09011

Art. 09061

Unsere kleinen Helferlein schicken wir Ihnen in „normalen“ Mengen gerne kostenlos. Benutzen Sie dazu unseren Bestellvordruck auf Seite 84 oder schreiben Sie uns eine E-Mail an **info@ligamed.de**. Sollten Sie, z.B. als Händler/Wiederverkäufer größere Mengen benötigen, überlassen wir Ihnen diese gerne zum Selbstkostenpreis.

Bestellblatt - Kopiervorlage für Fax und Postversand

Per Post oder per Fax an 09103 / 27 96

LIGAMED® medical Produkte GmbH
Kundenbetreuung
Pfannenstielstr. 2
90556 Cadolzburg



Ja, ich möchte künftig kostenlos die jeweils aktuelle Ausgabe von **Dr. Guck's Kompendium VET** erhalten.

Absender:

Einrichtung, Firma

Name, Vorname

Str., Hsnr.

PLZ

Ort

Tel.

Fax

E-Mail

Bitte senden Sie mir außerdem kostenlos und unverbindlich

- _____ Stück Weitere Exemplare von Dr. Guck's Kompendium VET
(Bestell-Nr. 03021)
- _____ Stück Broschüre Erfahrungsberichte VET **(Bestell-Nr. 08901)**
- _____ Stück Kurzinfo LIGASANO® für Veterinäre und tiermedizinische Fachangestellte
(Bestell-Nr. 02161)
- _____ Stück Schnittmusterheft „Ideen für den Veterinärbereich“ **(Bestell-Nr. 05111)**
- _____ Stück Wundlineale **(Bestell-Nr. 05040)**
- _____ Stück Notizblöcke, Format DIN A6 **(Bestell-Nr. 09011)**
- _____ Stück Schreibblöcke, Format DIN A4 **(Bestell-Nr. 09061)**
- _____ Stück **Info-Ordner mit allen o.g. Broschüren und zusätzlich Ansichtsmustern**

Bitte senden Sie **Dr. Guck's Kompendium VET** auch an:

Einrichtung, Firma

Name, Vorname

Str., Hsnr.

PLZ

Ort

Tel.

Fax

E-Mail

Glossar

Abkürzungen: *Abk.* = Abkürzung; *Adj.* = Adjektiv; *ugspr.* = umgangssprachlich; *Pl.* = Plural; *Syn* = Synonym

- Abduktor**
Auswärtszieher
- Adaption**
Anpassung
- Adduktor**
Einwärtszieher
- Adhäsion, interzelluläre**
Anhaftung von Zellen an Proteine der extrazellulären Matrix
- afferent**
zu einem Organ hinführend
- After**
Darmausgang
- Agglutination**
Verklumpung
- Akkomodation**
Anpassung der Linse an die Entfernung des wahrzunehmenden Objekts
- Aktinfilamente**
Fadenförmige Proteinstrukturen in eukaryotischen Zellen; bestehen hauptsächlich aus dem Protein Aktin
- Aktivkohle**
Medizinische Kohle aus porösem, feinkörnigem Kohlenstoff
- Alginat**
Salz der Alginsäure
- Alginsäure**
strukturgebendes Element der Zellwände von Braunalgen
- Allysin**
Lysin-Derivat, Bestandteil von Elastin und Kollagen
- Alopezie**
Haarausfall
- Alveole**
Lungenbläschen
- Amaurosis**
Schwarzer Star, Lähmung des Sehnervs
- Amitose**
Direkte Zellteilung
- Amputation**
Abtrennung eines Körperteils
- Amyloidose**
Anreicherung von abnorm veränderten Proteinen im Interstitium
- Anämie**
Blutarmut durch Zerstörung oder mangels Bildung von Erythrozyten
- Anagenphase**
Wachstumsphase des Haares
- Analgetika**
Mittel zur Schmerzlinderung
- Anaphase**
Dritte Phase der Mitose
- Anastomose**
Verbindung zwischen zwei anatomischen Strukturen
- Angiogenese**
Ausbildung neuer Gefäßstrukturen, wichtiger Reparaturprozess der Wundheilung
- Antibiotikum** (Pl. Antibiotika)
Arzneimittel zur Behandlung bakterieller Infektionskrankheiten
- Antidiabetika**
Blutzuckersenkende Mittel
- Antigen** („Antibody generating“)
Stoffe, an die sich Antikörper spezifisch binden können
- Antihistaminika**
Mittel mit antiallergischer und juckreizstillender Wirkung
- Antihypertinika**
Blutdruck senkende Mittel
- Antihypotonika**
Blutdruck hebende Mittel
- Antikoagulantien**
Gerinnungshemmer
- Antikörper**
Körpereigene Abwehrstoffe, die das schädigende Antigen unwirksam machen
- Antikonceptiva**
Schwangerschaftsverhütungsmittel
- Antimykotikum** (Pl. Antimykotika)
Arzneimittel zur Behandlung von Pilzkrankungen (Mykosen)
- Antiphlogistika**
Entzündungshemmende Mittel
- Anus**
Darmausgang
- Aorta**
Hauptschlagader
- Aortenklappe**
Links zwischen Aorta und Kammer
- apokrin**
Eigenschaft exokriner Drüsen, bei der Sekretion auch Teile des Zytoplasmas abzusondern
- Apoplex**
Schlaganfall
- Apoptosis**
Programmierter Zelltod
- Arcus vertebrae**
Wirbelbogen
- Arrhythmie**
unregelmäßiger Herzschlag
- Arterie**
Blutgefäß, das vom Herzen wegführt
- Arteriitis**
Entzündung der Arterie
- Arteriole**
Kleinste Arterie
- Arteriosklerose**
Arterienverkalkung
- Articulatio**
Gelenk
- Assessment**
Bewertung, Beurteilung, Einschätzung
- Asthma cardiale**
Anfallsartige Atemnot infolge Herzleistungsschwäche
- asymptomatisch**
ohne Symptome/Krankheitszeichen
- Atrioventrikularklappen**
Verschließen nach Durchfluss des Blutes Kammern gegen Vorhöfe
- avital**
nicht lebend, tot (z.B. Gewebe)
- bakteriostatisch**
Bakterienwachstum hemmend
- bakterizid**
Bakterien abtötend
- Basalmembran**
Mehrschichtige extrazelluläre Struktur zwischen Epithel- und Bindegewebe; dermo-epidermale Junctionszone
- Benigne**
gutartig/e
- Bikuspidalis (Mitralklappe)**
links zwischen Vorhof und Kammer
- Bilirubin**
Gallenfarbstoff, Abbauprodukt des Blutfarbstoffs
- B-Lymphozyt**
Bildet nach Antigenkontakt Antikörper, ist Bestandteil des adaptiven Immunsystems
- Blutplasma**
Blutflüssigkeit ohne Blutzellen
- Blutserum**
Blutflüssigkeit ohne Blutzellen und ohne Gerinnungstoffe
- Bradykardie**
Verlangsamte Herzschlagfrequenz
- Bronchien**
Zuleitende Atemwege
- Broncholytika**
Bronchien erweiternde Mittel
- Bulbus oculi**
Augapfel
- Caecum**
Blinddarm
- Canalis vertebralis**
Wirbelkanal
- Calcaneus**
Fersenbein
- Carpus**
Vorderfußwurzel
- Cauda equina**
Spinalnervenstrang
- Cavum nasi**
Nasenhöhle
- Cavum oris**
Mundhöhle
- Cell junctions**
Zellverbindungen, direkte Berührungstellen von Zellen
- Cerebellum**
Kleinhirn
- Cerebrum**
Gehirn
- Chemokine**
(=chemotaktische Zytokine), Signalproteine, lösen bei Zellen eine Wanderungsbewegung aus
- Chemotaxis**
Beeinflussung der Fortbewegungsrichtung von Zellen durch Stoffkonzentrationsgradienten
- Chemotherapeutika**
Mittel gegen Krankheitserreger und Tumorzellen
- Cholesterin**
Wichtiger Bestandteil der Plasmamembran
- Chondroitinsulfat**
Mucopolysaccharid, gehört zu den Glykosaminoglykanen

Chondrozyt

Knorpelzelle

Choroidea

Aderhaut

Chromatin

Komplex aus DNA und speziellen Proteinen

Chromosom

Makromolekülkomplex, der Gene enthält; besteht aus DNA, die mit vielen Proteinen verpackt ist

Colon

Grimmdarm

Columna vertebralis

Wirbelsäule

Compacta

Feste Rindenschicht (im Knochen)

Connexine

Transmembranproteine, ermöglichen den direkten Austausch von Molekülen zwischen benachbarten Zellen

Cor, cardia

Herz

Cornea

Hornhaut

Corpus ciliare

Ziliarkörper

Corpus vertebrae

Wirbelkörper

Corpus vitreum

Glaskörper

Cortex

Faserschicht, Faserstamm; Keratin-Faserbündel im Haar

Costae

Rippen

Cranium

Hirnschädel

Cuticula

Schuppenschicht, äußere Rindenschicht des Haares

Cutis / Kutis

Haut

Cytokin

siehe Zytokin

Cytoplasma

siehe Zytoplasma

Cytoplasmatische Organellen

siehe Zytoplasmatische Organellen

Cytoskelett

siehe Zytoskelett

Cytosol

siehe Zytosol

Débridement

Entfernung von nekrotischem Gewebe aus Wunden

Debris

Organisches avitales Material

Deformation

Durch äußere Einflüsse entstandene Missbildung/Verformung

Dekubitus

Syn. Dekubitalulkus, Druckgeschwür

Dentritische Zellen

Zellen des Immunsystems

Dermatansulfat

Mucopolysaccharid, gehört zu den Glykosaminoglykanen

Dermatitis

Hautentzündung

Dermatoliposklerose

Verhärtung des subkutanen Bindegewebes

Dermatophyten

Fadenpilze, die eine Pilzinfektion der Haut (Dermatophytose) auslösen; Dermatophyten ernähren sich von Kohlenhydraten und Keratin

Dermis

Lederhaut, mittlere der drei Hautschichten

Desmosin

Aminosäure, Komponente des Faserproteins Elastin

Desmosomen

Zellstrukturen in Zellmembranen, die enge Verbindungen zwischen zwei Zellen herstellen; verbessern den mechanischen Zusammenhalt

Detritus

Zelltrümmer

Dexter

Rechts

Diaphragma

Zwerchfell

Diaphyse

Knochenschaft

Diarrhö

Durchfall

Diastole

Erschlaffen des Herzmuskels (Dilatationsphase)

Digit

Zehen

Dilatation

Erweiterung

diploid

Vorhandensein eines doppelten Chromosomensatzes (Genetik)

Discus

Bandscheibe

Dissemination

Verteilung von Erregern in einem Organ

Distal

Körperfern

Diuretika

Harntreibende Mittel

Dorsal

Den Rücken betreffend, rückenwärts

Duodenum

Zwölffingerdarm

ekkrin

Schweiß absondernde Zellen ohne Verlust von Zytoplasma oder Teilen der Zelle

Ektropium

Auswärtsstülpung des Lidrandes

Elastin

Faserprotein für Formgebung und Halt, verleiht der Haut Elastizität

Eleidin

Intrazelluläres Protein im Stratum lucidum der Haut

Ektoparasiten

Parasiten, die auf der äußeren Oberfläche (z.B. Haut) ihres Wirtes leben

Embolie

Verschluss eines Blutgefäßes durch eingeschwemmten Thrombus, Fetttropfchen oder Luft

Endokard

Herzinnenhaut

Endokarditis

Herzinnenhautentzündung

Endoparasiten

Parasiten, die im Innern (z.B. Darm) ihres Wirtes leben

Endoplasmatisches Retikulum (Abk. ER)

Membran-Netzwerk eukaryotischer Zellen aus Röhren, Bläschen und Zisternen

Endothelzellen

Zellen der innersten Wandschicht von Lymph- und Blutgefäßen

Endotoxine

Zerfallsprodukte (Teile der Zellmembran) gramnegativer und Cyano-Bakterien

Enteritis

Darmschleimhautentzündung

Entropium

Einwärtsstülpung des Lidrandes

Enzym

Biochemischer Katalysator, beschleunigt biochemische Reaktionen

enzymatisch

nur unter Beteiligung von Enzymen ablaufende Stoffwechselreaktionen

Epidermis

Oberhaut, äußerste Schicht der Haut

Epiglottis

Kehldeckel

Epikard

Herzaußenhaut

Epiphyse

Knochenende

Epithel(gewebe)

Bezeichnung für Deck- und Drüsengewebe; ein- oder mehrlagige Zellschichten

Epithelisierungsphase

Reparationsphase, Einwanderung von Epithelzellen

Eponychium

Epithel, das in der Nageltasche dorsal zur Nagelplatte aufliegt

Epulis

Zahnfleischgeschwulst

Erythem

Hautrötung

Erythropoese

Vorgang der Bildung und Entwicklung von Erythrozyten

Erythrozyten

Rote Blutzellen, transportieren Sauerstoff

Eukaryoten

Lebewesen, deren Zellen einen Zellkern besitzen

Exsudat

Absonderungen, meist entzündlich bedingt

Exsudationsphase

Syn. Reinigungs- oder Inflammationsphase; Fremdkörper und Keime werden leichter aus der Wunde herausgeschwemmt

Extensor

Strecker

extrakorporal

Außerhalb des Körpers

Extrasystole

Zusätzlicher Herzschlag

Facies

Gesichtsschädel

Faszien

Weichteil-Komponenten des Bindegewebes; kollagenes Bindegewebe

Fibrae zonulares

Zonulafasern

Fibrill

Kleine, dünne Fasern

Fibrin

Für die Blutgerinnung wichtiges Protein

Fibrinolyse

Syn. Fibrinspaltung, körpereigene Auflösung eines Blutgerinnsels

Fibroblast

Bindegewebszelle, die hauptsächlich Kollagen produziert

Fibronektin

Glykoprotein der extrazellulären Matrix

Fibrozyten

Unbewegliche Zellen des Bindegewebes, verbinden die Zellen untereinander und stabilisieren das Bindegewebe

Fibula

Wadenbein

Filament

Fadenförmige Zellstruktur

Flexor

Beuger

Follikel

Haarbalg

Friktion

Reibung

Gangrän

Gewebenekrose

Gap junctions

Zellverbindungen, die das Cytoplasma benachbarter Zellen miteinander verbinden

Gaster

Magen

Gastritis

Magenschleimhautentzündung

Gastro-Enteritis

Magen-Darm-Entzündung

Gelatinase

Proteolytisches Enzym, gehört zu den Matrixmetalloproteasen (MMP)

Gen

Abschnitt auf der DNA, enthält Erbinformationen

Gingivitis

Zahnfleischentzündung

Glaukom

Grüner Star, erhöhter Augeninnendruck

Glomerula

Nierenkörperchen

Glycin

Nicht-essentielle Aminosäure, wichtiger Bestandteil der meisten Proteine

Glykokalyx

Schicht an der Außenseite der Zellmembran eukaryotischer Zellen

Glykolipide

Mono- oder Oligosaccharide, glycosidisch gebunden an ein Lipid-Molekül, u.a. Bestandteil der Zellmembran

Glykolyse

Abbau von Monosacchariden, Teil des Glukosestoffwechsels, findet im Cytoplasma der Zelle statt

Glykoproteine

Makromoleküle, bestehend aus einem Protein und einer oder mehreren Kohlenhydratgruppen u.a. Bestandteil der Zellmembran

Glykosaminoglykan (GAG)

Mucopolysaccharid, Kohlenhydratseitenketten der hochmolekularen Proteoglykane

Golgi Apparat

Bestandteil eukaryotischer Zellen in der Nähe des Zellkerns

Granulationsgewebe

Form des Bindegewebes im Laufe der Wundheilung

Granulationsphase

Syn. Proliferationsphase, Auffüllung des Wunddefekts mit Bindegewebe

Granulozyt

Gehört zu den weißen Blutkörperchen (Leukozyten); zur unspezifischen Erregerbekämpfung

Hämatokrit

Prozentualer Anteil der Erythrozyten vom Gesamtblutbild

Hämatom

Bluterguß, blauer Fleck

Hämatopoese

Blutbildung

Hämaturie

Ausscheidung von Blut im Urin

Hämoglobin

Roter Blutfarbstoff

Hämolyse

Auflösung der roten Blutzellen

Hämorrhagie

Blutung

Hämostase

Blutstillung; physiologischer Prozess in drei Schritten, führt den Stillstand einer Blutung herbei

Hämostyptika

Blutstillende Mittel

Hemidesmosomen

Haftkomplexe, die die Verbindung zwischen Epithelzellen und der Basalmembran herstellen

Hepar

Leber

Heparansulfat

Mucopolysaccharid, gehört zu den Glykosaminoglykanen

Hernie

Eingeweidebruch

Herzdekompensation

Herzversagen

Herzdilatation

Krankhafte Ausweitung des Herzens

Herzhypertrophie

Vergrößerung des Herzens

Herzinsuffizienz

Herzleistungsschwäche

Herzklappeninsuffizienz

Schließunfähigkeit der Herzklappen

Herzklappenstenose

Verengung der Herzklappen

heterotopisch

an atypischer Stelle vorkommend oder entstehend

Histiozyt

Gewebsmakrophage; ortsständige Form eines Makrophagen

Humerus

Oberarmknochen

Hyaluronsäure

Mucopolysaccharid, gehört zu den Glykosaminoglykanen

Hydrofaser

Natriumcarboxymethylcellulose, bildet bei Kontakt mit Exsudat ein formstabiles Gel

Hydrogel

Wasser enthaltendes Gel auf Polymerbasis, dessen Moleküle zu einem dreidimensionalen Netzwerk verknüpft sind

Hydrokolloide

Polysaccharide und Proteine, die in Wasser als Kolloide in Lösung gehen und ein hohes Vermögen zur Gelbildung zeigen

Hydrolyse

Spaltung einer chemischen Verbindung durch Reaktion mit Wasser

Hydroxyharnstoff

Zytostatikum, hemmt Ribonukleotid-Reduktase

Hydroxyprolin

Aminosäure, die chemisch gebunden im Kollagen des Bindegewebes vorkommt

Hyperämie

Übermäßiges Blutangebot im Gewebe, meist durch Gefäßweitstellung

Hyperglykämie

Erhöhung der Blutzuckerkonzentration

Hypermetropie

Weitsichtigkeit

Hypertonie

Hoher Blutdruck

Hypnotika

Schlafmittel

Hypoalbuminämie

Verminderte Konzentration von Albumin im Blutplasma

Hypoglykämie

Blutzuckermangel

Hypomotilität

Verringerte Bewegungsaktivität

Hypotonie

Niedriger Blutdruck

Ileum

Krummdarm

Uleus

Darmverschluss

Immunität

Unempfindlichkeit eines Organismus gegenüber bestimmten Krankheits-erregern

Immunsuppression

Unterdrückung des Immunsystems

Inflammationsphase

Siehe Exsudationsphase

Infektion, systemische

Erreger breiten sich über ein gesamtes Organsystem oder den ganzen Organismus aus

Innexine

Proteinfamilie, beteiligt am Aufbau der Zell-Zell-Kanäle der Gap junctions

Insuffizienz

Eingeschränkte Funktions- bzw. Leistungsfähigkeit

interdigital

zwischen Fingern oder Zehen

Intermediärfilamente

Proteine des Zytoskeletts eukaryotischer Zellen

Intestinum tenue

Dünndarm

Intestinum crassum

Dickdarm

Invagination

Darmeinstülpung

Inzidenz

Anzahl der Neuerkrankungen in einer bestimmten Zeitspanne

Iris

Regenbogenhaut

Ischämie

Minderdurchblutung

Jejunum

Leerdarm

Kalzifikation (Calcifikation)

Verkalkung, Kalkablagerung in Geweben

Kapillaren

Kleinste Blutgefäße

Kardia

Mageneingang

Kardiaka

Mittel gegen Herzerkrankungen

Kardiomyopathie

Herzmuskelerkrankung

Karyoplasma

Kernplasma

Katagenphase

Übergangsphase des Haares

Kalalysator

Stoff, der eine chemische Reaktion ermöglicht oder beschleunigt

Katarakt

Grauer Star, Linsentrübung

Kaudal

Zum Schwanz hin, schwanzwärts

Keratansulfat

Mucopolysaccharid, gehört zu den Glykosaminoglykanen

Keratin

Faserprotein, Hauptbestandteil von Haaren, Finger- und Zehennägeln

Keratinocyten

Horn bildende Zellen

Keratohyalin

Sammelt sich bei der Verhornung im Stratum granulosum und im Stratum spinosum in Form kleiner Körnchen innerhalb der Zellen an

Kernlamina (Lamina fibrosa nucleii)

Proteinschicht auf der Innenseite der Kernmembran

Kernmembran

Hülle des Zellkerns

Kernporen

Kanäle in der Kernmembran eukaryotischer Zellen; erlaubt den Transport bestimmter Moleküle in und aus dem Zellkern

Koagulation

Gerinnung (von Blut oder Lymphe)

Kolik

Schmerzhafter Krampfzustand im Bauchbereich

Kollagen

Strukturprotein des Bindegewebes

Kolonisation

Besiedlung durch Mikroorganismen

Kompression

Ausübung von Druck auf ein Gewebe

kongenital

angeboren

Konjunktiva

Lidbindehaut

Kontamination

Verunreinigung eines Objekts

Kontraktion

Zusammenziehung

Kontraktur

Funktions- und Bewegungseinschränkung durch Verkürzung von Sehnen, Muskeln, Bändern

Koprostase

Kotanschoppung

Korneozyten

Abgestorbene und verhornte Keratinozyten

Koronargefäße

Herzkranzgefäße

Kortikoide

Steroidhormone

Kranial

Zum Kopf hin, kopfwärts

Kutis

Haut

Läsion

Schädigung, Verletzung

Lamin

Protein des Zytoskeletts eukaryotischer Zellen

Langerhans Zellen

Zellen des Immunsystems

Laparotomie

Operative Eröffnung der Bauchhöhle

Larynx

Kehlkopf

Lateral

Seitlich gelegen, zur Seite hin

Laxantia

Abführmittel

Lens

Linse

Leukämie

Unkontrollierte Bildung weißer Blutzellen

Leukopenie

Verminderung der weißen Blutzellen

Leukozyt

Weißer Blutzelle, -körperchen

Leukozytose

Vermehrung der weißen Blutzellen

Lien

Milz

Lipase

Enzym, das Fette (Lipide) in Glycerin und freie Fettsäuren aufspaltet

Lipoproteinmembran

Zellmembran aus Lipiden und Proteinen

Lipid

Umgangssprachlich „Fett“; Lipide unterteilen sich in Fettsäuren, Triacylglyceride, Wachse, Phospholipide, Sphingolipide, Lipopolysaccharide und Isoprenoide

Lipiddoppelschicht

Bestandteil der Zellmembran, besteht aus Lipiden mit hydrophilem und hydrophobem Anteil; nahezu undurchlässig für polare Moleküle oder Makromoleküle

Lymphopenie

Verminderung der Lymphozyten (während Rekonvaleszens nach Infektion)

Lymphozyt

Bestandteil des adaptiven Immunsystems

Lymphozytose

Vermehrung der Lymphozyten (bei akuter Infektion)

Lysin

Aminosäure

Lysyloxidase

Enzym, vorwiegend im extrazellulären Raum des Bindegewebes

Lysosom

Zellorganelle für intrazelluläre Verdauung

Makrophage

„Fresszelle“, beseitigt Mikroorganismen durch Phagozytose

Maligne

bösartig/e

Mandibula

Unterkiefer

Mastozyt

Mastzelle, körpereigene Abwehrzelle

Mastzelle

Siehe Mastozyt

Matrix, extrazelluläre

Gewebe zwischen den Zellen

Maturationsphase

Remodellierung, Narbenbildung

Maxilla

Oberkiefer

Medial

In der Mitte gelegen, zur Mitte hin

Medulla

Markkanal des Haares

Medulla ossium

Knochenmark

Medulla spinalis

Rückenmark

Meiose

Reduktions- oder Reifeteilung

Melanozyten

Pigmentzellen der Haut

Membran-Lipide

Lipid-Bestandteile von Zellmembranen

Membran-Proteine

Protein-Bestandteile von Zellmembranen

Membrantubuli

Bestandteil des Endoplasmatischen Retikulums

Merkelzellen

Sinneszellen der Dermis; Mechanorezeptoren der taktilen Wahrnehmung

Mesenchym

Embryonales Bindegewebe

Metabolismus

Stoffwechsel, alle biochemischen Abläufe im Organismus, die zur Lebenserhaltung notwendig sind

Metacarpus

Vordermittelfuß

Metallo-Proteinasen

Zinkhaltige proteolytische Enzyme

Metaphase

Zweite Phase der Mitose

Metaphyse

Epiphysenfuge

Metastase

Tochtergeschwulst eines bösartigen Primärtumors

Metatarsus

Hintermittelfuß

Mikrobe

Mikroorganismus, Kleinstlebewesen

Mikroorganismus

Kleinstlebewesen

Mikrotubuli

Teile des Cytoskeletts eukaryotischer Zellen

Mitochondrien

Zellorganelle eukaryotischer Zellen, sog. „Kraftwerke“ einer Zelle

mitogen

Zellteilung anregend

Mitose

Indirekte Zellteilung

Monofilamentfaser

Faser aus einfadigem Garn

Monozyt

Im Blut zirkulierende körpereigene Abwehrzelle

Morphogenese

Entwicklung eines Organs oder Gewebes

Motilität

Bewegungsfähigkeit

Motorik

Kau-, Schluck- und Transportbewegungen

mRNA

messenger RNA, Boten-RNA, Matrize der Proteinbiosynthese

Muskelatrophie

Muskelschwund

Myofibroblasten

Bindegewebszellen, die überwiegend Kollagen produzieren

Myokard

Herzmuskel

Myokarditis

Herzmuskelerkrankung

Myopie

Kurzsichtigkeit

Nasal

Zur Nase hin

Nekrophage

Organismus, der sich von totem Gewebe ernährt

Nekrose

Abgestorbenes Gewebe

Nekrosectomie

Entfernen abgestorbenen Gewebes

Neoplasie

Zubildung von Körpergewebe

Nephritis

Nierenentzündung

Nephropathie

Erkrankung der Nieren

Nervus opticus

Sehnerv

Niereninsuffizienz

Minderung der Arbeitsleistung der Nieren

Nucleus pulposus

Gallertkern

Nuklease

Enzym zum Abbau von Nukleinsäuren

Nukleus

Zellkern

Nystagmus

Augenzittern

Oberflächenantigen

Antigene (=Antikörper generierende Substanzen) auf Zelloberflächen

Obstipation

Verstopfung

Ödem

Schwellung des Gewebes aufgrund Flüssigkeitseinlagerungen

Ösophagus

Speiseröhre

Olecranon

Ellbogenfortsatz

Oligurie

Verminderte Harnausscheidung

Onychisation

Nagelbildung

Ophthalmika

Mittel gegen Augenerkrankungen

Os

Knochen

Os femoris

Oberschenkelknochen

Os sacrum

Kreuzbein

Ossifikation

Verknöcherung

Osteoblasten

Knochenaufbauende Zellen

Osteogenese

Knochenbildung

Osteoklasten

Knochenabbauende Zellen

Osteomyelitis

Entzündung des Knochenmarks

Othämatom

Bluterguss im Bereich der Ohrmuschel

Otitis externa

Außenohrentzündung

Otitis interna

Innenohrentzündung

Otitis media

Mittelohrentzündung

Otologika

Mittel gegen Ohrenerkrankungen

Palliativ

(schmerz)lindernd

Palmar

Die Handfläche betreffend (Beugeseite am Vorderfuß)

Pankreas

Bauchspeicheldrüse

Parasit

Organismus, der sich von anderen Lebewesen (Wirt) ernährt oder diese zu Fortpflanzungszwecken befallt

Patella

Kniescheibe

Pathogenität

Fähigkeit eines Erregers, eine Krankheit auszulösen

pathologisch

krankhaft, abnorm

Pelvis

Becken

Perforation

Durchbruch einer Organwandung

Perikard

Herzbeutel

Perikarditis

Herzbeutelentzündung

Perinukleäre Zisterne, perinukleärer Raum

Spaltraum zwischen der inneren und äußeren Zellmembran

Periost

Knochenhaut

Peristaltik

Muskelbewegung (z.B. zum Befördern der Nahrung durch die Speiseröhre)

Peritonitis

Bauchfellentzündung

Permeable

Durchlässig

Permeabilität

Durchlässigkeit

Peroxinitrit

Reaktive Verbindung, entsteht aus Stickstoffmonoxid- und Stickstoffsuperoxid-Radikalen

Peroxisomen

Zellorganellen eukaryotischer Zellen mit Stoffwechselfunktion

Phänotyp

Erscheinungsbild (Genetik)

Phagozytose

Aufnahme von Partikeln oder Molekülen durch eine Zelle

Phalanges

Zehenknochen

Pharynx

Rachen

Phlebitis

Entzündung der Vene

Phospholipid

Phosphorhaltiges, amphiphiles Lipid, Hauptbestandteil von Zellmembranen

Phosphorsäure

Säure des Phosphors, anorganische Säure

Phosphorylierung

Anhängen einer Phosphatgruppe an ein organisches Molekül

Physiologie

Naturkunde, Teilgebiet der Biologie
Adj. physiologisch = natürlich

Pinocytose

Aufnahme von Flüssigkeit durch eine Zelle (Nahrungsaufnahme der Zelle)

Plantar

Die Fußsohle betreffend (Beugeseite am Hinterfuß)

Plasmamembran

Siehe Zellmembran

Plasmazelle

Zelle des Immunsystems, die Antikörper produziert

Pleura

Brustfell

Plexus

Geflecht (aus Nervenfasern oder Blutgefäßen)

Polyurethan

Vielseitiger Kunststoff

Polyurie

Vermehrte Harnausscheidung

postoperativ

nach der Operation

präoperativ

vor der Operation

Präpatenzperiode

Zeitspanne, von der Aufnahme infektiöser Parasitenstadien bis zum Auftreten von Eiern oder Larven

Prävalenz

Krankheitshäufigkeit

Processus articularis

Gelenkfortsatz

Processus spinosus

Dornfortsatz

Processus transversus

Querfortsatz

proinflammatorisch

entzündungsfördernd

Prokaryoten

Lebewesen mit Zellen ohne abgegrenzten Zellkern (Bakterien und Archaeen)

Proliferation

Wachstum und Vermehrung (von Zellen)

Prolin

Eine Aminosäure

Prophase

Erste Phase der Mitose

Prophylaxe

Maßnahme zur Verhütung einer Gesundheitsbeeinträchtigung durch Krankheit

Protease

Protein spaltendes Enzym

Protease-Inhibitor

Molekül, das Proteasen hemmt

Protein (ugspr. Eiweiß)

Makromolekül, bestehend aus Aminosäuren, die durch Peptidbindungen verknüpft sind

Proteinbiosynthese

Neubildung von Proteinen in Zellen

Proteinurie

Ausscheidung von eiweißhaltigem Harn

Proteoglykan

Bestandteil der extrazellulären Matrix

Proteolyse

Enzymatische Hydrolyse von Proteinen

Proximal

Körpfernah

Pruritus

Juckreiz

Pulmo

Lunge

Pulmonalklappe

Rechts zwischen Lungenarterie und Kammer

Pupilla

Pupille

Pylorus

Magenausgang

Radius

Speiche

Reepithelisierung

Abdeckung eines Hautdefekts mit neuem Epithelgewebe

Rektum

Mastdarm

Remodellierung

Narbenbildung

Ren

Niere

Resektion

Operative Entfernung von Gewebeteilen

Resistenz

Natürliche, unspezifische Abwehrkraft eines Organismus

Resorption

Stoffaufnahme

Retikulin

Kollagenfasern

Retina

Netzhaut

Retinopathie

Erkrankung der Augen-Netzhaut (Retina)

Retraktion

Schrumpfen von Geweben/Organen

Rezidiv

Wiederauftreten einer Krankheit, Rückfall

Ribosomen

Makromolekulare Komplexe aus Proteinen und Ribonukleinsäuren (RNA)

Rostral

Zur Schnauze hin

rRNA

Ribosomale RNA

Ruptur

Riss, Zerreißung

Scapula

Schulterblatt

Schwann'sche Zelle

Bestandteil der Myelinscheiden im peripheren Nervensystem

Sebozyten

Talgzellen

Sebum

(Haut-)Talg

Sedativa

Beruhigungsmittel

Sekret

Ausscheidung körpereigener Stoffe, v.a. aus Drüsen bzw. drüsenartigen Zellen

Sekretion

Stoffabsonderung

sekretorische Vesikel

Transportvesikel des Golgi-Apparates

Semilunarklappen

Verschließen nach Durchfluss des Blutes Gefäße gegen Kammern

semipermeabel

halbdurchlässig

Sepsis

Systemische Entzündungsreaktion nach Infektion durch Bakterien, deren Toxinen oder Pilzen („Blutvergiftung“)

Septum, Pl. Septen

Trenn- oder Scheidewand, die zwei Gewebepartien voneinander abgrenzt oder eine Körperhöhle in zwei Räume unterteilt

Serum, (Pl. Sera)

Mittel mit spezifischen Antikörpern (Impfstoffe)

serös

aus (Blut-)Serum bestehend

Sinister

Links

Sklera

Lederhaut

Sklerose

Verhärtung von Organen oder Geweben

Spasmolytika

Krampflösende Mittel

Sphinkter

Schließmuskel

Splenektomie

Operative Entfernung der Milz

Spongiosa

Schwammsubstanz des Knochens

Sternum

Brustbein

Stomatitis

Mundschleimhautentzündung

Strabismus

Schielen

Stratum basale

Basalzellschicht, eine Hautschicht der Epidermis

Stratum corneum

Hornzellschicht, eine Hautschicht der Epidermis

Stratum granulosum

Körnerzellschicht, eine Hautschicht der Epidermis

Stratum lucidum

Glanzschicht, eine Hautschicht der Epidermis

Stratum papillare

Zapfenschicht, eine Hautschicht der Dermis

Stratum reticulare

Netzsicht, eine Hautschicht der Dermis

Stratum spinosum

Stachelzellschicht, eine Hautschicht der Epidermis

Stromelysin

Eine Matrix-Metalloproteinase (MMP)

Subkutis

Unterhaut

Superabsorber

Kunststoff, der ein Vielfaches seines Eigengewichts an Flüssigkeiten (bzw. Exsudat) aufsaugen kann

Symbiose

Zusammenleben zweier Organismen verschiedener Arten zum beidseitigen Nutzen

Symphyse

Beckenfuge

symptomatisch

symptombezogen

Synthese

Verbindung zwei oder mehrerer Einzelbestandteile zu einer neuen Einheit

systemisch

den gesamten Organismus betreffend

Systole

Zusammenziehen des Herzmuskels (Kontraktionsphase)

Tachykardie

Erhöhte Herzschlagfrequenz

Tarsus

Hinterfußwurzel

Telogenphase

Ruhephase des Haares

Telophase

Vierte Phase der Mitose

Tenascin

Glykoprotein der Haut

Thorax

Brustkorb

Thrombose

Blutpfropfbildung in den Venen oder Arterien

Thrombozyten

Blutplättchen

Thrombozytopenie

Verminderung der Thrombozyten

Thrombozytose

Vermehrung der Thrombozyten

Thrombus

Blutpfropf

Tibia

Schienbein

T-Lymphozyt

Bildet nach Antigenkontakt Antikörper, ist Bestandteil des adaptiven Immunsystems

Torsio ventriculi

Magendrehung

Toxin

Gift, das von einem Lebewesen synthetisiert wird

Trachea

Luftröhre

Translation

Synthese von Proteinen in den Zellen der kopierten genetischen Informationen

Trikuspidalis

Rechts zwischen Vorhof und Kammer

Truncus cerebri

Hirnstamm

Tubuli

Nierenkanälchen

Tubulin

Zellprotein, Hauptbestandteil der Mikrotubuli

Tympanie

Aufblähung im Magen oder Darm

Ulna

Elle

Ulzeration

Entwicklung eines Geschwüres (Ulkus)

Unterminierung

Öffnung, die vom Wundgrund bis unter die Haut führt; Adj. unterminiert

Urämie

Verbleib von harnpflichtigen Substanzen im Blut

Ureter

Harnleiter

Urethra

Harnröhre

Urolithiasis

Vorhandensein von Harnsteinen

Urologika

Mittel zur Behandlung von Urogenitalerkrankungen

Valin

Essentielle Aminosäure

Vaskulitis

Entzündung eines Gefäßes

Vasodilatation

Erweiterung der Blutgefäße

Vasokonstriktion

Engstellung der Blutgefäße

Vater-Pacini-Körperchen

Mechanorezeptoren der Haut

vegetativ

nicht dem Willen unterliegend

Vene

Blutgefäß, das zum Herzen hin führt

Venole

Kleinste Vene

Ventral

Den Bauch betreffend, bauchwärts

Ventrikel

Herzkammer

Vertebra

Wirbel

Vesica fellea

Gallenblase

Vesica urinaria

Harnblase

Vesikel

Intrazelluläre Bläschen

Virulenz

Infektionskraft und Vermehrungsfähigkeit von Erregern

vital

lebendig, lebenskräftig

Vitronektin

Protein der extrazellulären Matrix, dient der Zelladhäsion

Volvulus

Darmverschlingung

Vomitus

Erbrechen

Wund(bett)konditionierung

Ausübung von granulationsförderndem Reiz auf die Wunde

Zelladhäsionsmoleküle

Proteine, die Kontakte zwischen Zellen vermitteln

Zellchromatin

Gesamtheit des chromosomalen Materials einer Zelle, bestehend aus DNA, Proteinen und RNA

Zellkernmembran

Doppelmembran, bestehend aus einer Lipiddoppelschicht mit einer Stärke von ca. 35 nm

Zellmembran

Doppelmembran, bestehend aus einer Lipiddoppelschicht mit einer Stärke von 6-10 nm

Zellmigration

Zellwanderung

Zellorganellen

Funktionseinheiten einer Zelle

Zellplasma

Siehe Cytoplasma

Zellverbindungen

Siehe Cell junctions

Zentriolen

Zellorganellen, zylinderförmige Strukturen, kommen stets paarweise vor und übernehmen Transport- und Stützaufgaben

Zystitis

Harnblasenentzündung

Zytokin

Protein, das das Wachstum und die Differenzierung von Zellen reguliert

Zytoplasma

Bezeichnung für Zytosol und Zytoskelett einer Zelle

Zytoplasmatische Organellen

Organellen im Zytoplasma einer Zelle

Zytoskelett

Zellskelett, aus Proteinen aufgebautes Netzwerk in Zellen

Zytosol

flüssige Bestandteile des Cytoplasmas

Zytostatika

Mittel zur Hemmung der Zellteilung (Behandlung maligner Tumore)

zytotoxisch

zelltoxisch, zellschädigend

Bibliographie

- BVMed** – Bundesverband Medizintechnologie e.V. Informationsbroschüre Einsatz von hydroaktiven Wundauflagen Januar 2015
- EWMA Dokument 2013** „Debridement“, Stand der Entwicklung und Rolle des Debridements: Aktuelle Übersicht und Begriffserklärungen, Wund Management Sonderheft 3/2013
- Gäbel, Gotthold; Loeffler, Klaus** Anatomie und Physiologie der Haustiere, 15. Auflage, 2018 ISBN 978-3-8252-4951-9
- Hübler, Cornelia** Wundbehandlung bei Hund und Katze, VVB Lauferweiler Verlag 2019 ISBN 3-8359-5450-4
- Khasbram, Manar; Roake, Justin A.; Lewsis, David R.** The Effect of Vacuum-assisted Closure on the Tissue Oxygenation of Venous Ulcers: A Pilot Study, WOUNDS 2009; 21(9): 249-253
- Kreißl, Laura** Fachbegriffe für Tiermedizinische Fachangestellte, Selbstverlag, epubli Verlag 2018 ISBN 978-3-7467-7251-6
- LIGAMED® medical Produkte GmbH** Anwendungsanleitung LIGASANO® weiß steril, Cadolzburg 2022
- LIGAMED® medical Produkte GmbH** Anwendungsanleitung LIGASANO® weiß unsteril, Cadolzburg 2022
- LIGAMED® medical Produkte GmbH** Anwendungsanleitung LIGASANO® grün steril, Cadolzburg 2022
- LIGAMED® medical Produkte GmbH** Anwendungsanleitung LIGASANO® grün unsteril, Cadolzburg 2022
- LIGAMED® medical Produkte GmbH** Anwendungsanleitung LIGASANO® orange steril, Cadolzburg 2022
- LIGAMED® medical Produkte GmbH** Anwendungsanleitung LIGASANO® orange unsteril, Cadolzburg 2022
- Mahrle, G., Schulze, H.-J., Krieg, T.** (Hrsg.) Wundheilung - Wundverschluss: Theorie und Praxis, chirurgische und konservative Maßnahmen, Springer Verlag 1994 ISBN 978-3-642-79174-1
- Möller, Ansgar** Erfahrungsbericht LIGASANO® weiß PUR-Schaumstoff bei der Versorgung akuter und chronischer Wunden, Städtisches Klinikum Bielefeld Mitte, 2005
- Protz, Kerstin** Débridement mit medizinischen Larven - Ein Update, Wund Management 2014; 8 (6) Seite 289ff.
- Protz, Kerstin** Materialien und Methoden zur Wundreinigung, Der Hausarzt, 51. Jahrgang, Ausgabe 03/2014, Seite 57-62, ISSN 1434-8950
- Protz, Kerstin** Moderne Wundversorgung 7. Auflage, Elsevier GmbH Urban & Fischer Verlag, 2014 ISBN 978-3-437-27884-6
- Protz, Kerstin** Wundreinigung: Schneiden, krabbeln oder wischen? Heilberufe, 68. Jg., Ausgabe 05/2016, Seite 14-17, ISSN 0017-9604
- Protz, Kerstin** Den Druck nehmen. Die Schwester Der Pfleger, 57. Jg. Ausgabe 2-2018, Seite 28-32 ISSN 0340-5303
- Rüttermann, M; Maier-Hasselmann, A.; Nink-Grebe, B.; Burckhardt, M.** Lokalthherapie chronischer Wunden bei Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit, chronisch-venöser Insuffizienz und Diabetes mellitus, Deutsches Ärzteblatt Jg. 110 Heft 3 2013 Seite 25-31
- Smola, Hans; Eming, Sabine; Hess, Sigrun; Werner, Sabine; Krieg, Thomas** Wundheilung und Wundheilungsstörungen: Moderne Konzepte zur Pathophysiologie und Therapie, Deutsches Ärzteblatt Jg. 98 Heft 43 2001 Seite 2802-2809
- Vasel-Biergans, Anette** Wundauflagen für die Kitteltasche, 3. Auflage, Stuttgart 2010, ISBN 978-3-8047-2584-3
- Vossen, S.; Nowak, T.; Steinke, T.; Luther, B.** Wundheilung, Apothekenmagazin 2005;23(3):40-47
- Walle, Leonard Dr. und Hisham, Fansa Dr.** Unterdruck-Wundtherapie mit einem alternativen großporigen Schaumstoff, CHAZ 14. Jg. 10. Heft 2013 Seite 609-612
- Weber, Gerhard Dr.** Vergleichende Bewertung dermato-therapeutisch verwendbarer Verbandstoffe, Der Deutsche Dermatologe 11/1993 Seite 1183-1187
- Weber, Gerhard Dr. und Galli, Karlheinz Dr.** Therapeutische Anwendung von LIGASANO®-Schaumstoff, Deutsches Ärzteblatt, 77. Jg./Heft 25, S. 1621-1625, Köln 1980

Produktübersicht (Auszug)

○ = LIGASANO® weiß
 ● = LIGASANO® orange
 ● = LIGASANO® grün

LIGASANO® Wundputzer® für Wundreinigung und mechanisches Débridement

Art.-Nr.	PZN	Versandeinheit				
16814-010	17251841	10 Stück	5 x 5 x 2 cm	grün	steril	●
16814-015	17251858	15 Stück in der Spenderbox	5 x 5 x 2 cm	grün	steril	●
16814-030	17251864	30 Stück	5 x 5 x 2 cm	grün	steril	●
16815-010	17251870	10 Stück	15 x 5 x 0,6 cm	grün	steril	●
36814-010	17252071	10 Stück	5 x 5 x 2 cm	orange	steril	●
36814-015	17252088	15 Stück in der Spenderbox	5 x 5 x 2 cm	orange	steril	●
36814-030	17252094	30 Stück	5 x 5 x 2 cm	orange	steril	●
15342-010	17251261	10 Stück	5 x 5 x 2 cm	weiß	steril	○
15342-015	17251278	15 Stück in der Spenderbox	5 x 5 x 2 cm	weiß	steril	○
15342-030	17251284	30 Stück	5 x 5 x 2 cm	weiß	steril	○
36815-005	17252125	OP bestehend aus 5 Peelpack mit jeweils				
		1 Stck. LIGASANO® grün	5 x 5 x 2 cm		steril	●
		1 Stck. LIGASANO® orange	5 x 5 x 2 cm		steril	●
		1 Stck. LIGASANO® weiß	5 x 5 x 2 cm		steril	○
16812-010	17251829	20 Stück	30 x 1,5 x 0,6 cm	grün	steril	●
16812-028	17251835	28 Stück in der Spenderbox	30 x 1,5 x 0,6 cm	grün	steril	●
36812-010	17252042	10 Stück	30 x 1,5 x 0,6 cm	orange	steril	●
36812-028	17252059	28 Stück in der Spenderbox	30 x 1,5 x 0,6 cm	orange	steril	●
15372-010	17251545	10 Stück	50 x 1,5 x 0,4 cm	weiß	steril	○
15372-028	17251551	28 Stück in der Spenderbox	50 x 1,5 x 0,4 cm	weiß	steril	○



LIGASANO® weiß: Sterile Wundauflagen und Wundeinlagen

Art.-Nr.	PZN	Versandeinheit				
15341-010	17251249	10 Stück	5 x 5 x 1 cm		steril	○
15341-040	17251255	40 Stück in der Spenderbox	5 x 5 x 1 cm		steril	○
15342-010	17251261	10 Stück	5 x 5 x 2 cm		steril	○
15342-015	17251278	15 Stück in der Spenderbox	5 x 5 x 2 cm		steril	○
15342-030	17251284	30 Stück	5 x 5 x 2 cm		steril	○
15346-010	17251290	10 Stück	10 x 10 x 1 cm		steril	○
15346-020	17251309	10 Stück in der Spenderbox	10 x 10 x 1 cm		steril	○
15346-200	17251315	200 Stück	10 x 10 x 1 cm		steril	○
15347-010	17251321	10 Stück in der Spenderbox	10 x 10 x 2 cm		steril	○
15350-015	17251338	15 Stück	15 x 10 x 0,5 cm		steril	○
15350-030	17251344	30 Stück	15 x 10 x 0,5 cm		steril	○
15351-010	17251350	10 Stück	15 x 10 x 1 cm		steril	○
15351-020	17251367	20 Stück	15 x 10 x 1 cm		steril	○
15351-140	17251373	140 Stück	15 x 10 x 1 cm		steril	○
15356-010	17251456	10 Stück	15 x 10 x 2 cm		steril	○
15352-010	17251404	10 Stück	24 x 16 x 1 cm		steril	○



Fortsetzung LIGASANO® weiß: Sterile Wundauflagen und Wundeinlagen

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit		
15352-070	17251410	70 Stück	24 x 16 x 1 cm	steril ○
15357-005	17251462	5 Stück	24 x 16 x 2 cm	steril ○
15360-010	17251479	10 Stück	29,5 x 24,5 x 1 cm	steril ○
15385-010	17251628	10 Stück	Ø 5 cm x 1 cm	steril ○
15385-040	17251634	40 Stück in der Spenderbox	Ø 5 cm x 1 cm	steril ○



LIGASANO® weiß: Sterile Wundbänder / Cavity-Verbände

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit		
15370-010	17251485	10 Stück	300 x 2,5 x 0,4 cm	steril ○
15370-060	17251491	60 Stück	300 x 2,5 x 0,4 cm	steril ○
15371-007	17251516	7 Stück	100 x 1,5 x 0,4 cm	steril ○
15371-014	17251522	14 Stück in der Spenderbox	100 x 1,5 x 0,4 cm	steril ○
15371-028	17251539	28 Stück	100 x 1,5 x 0,4 cm	steril ○
15372-010	17251545	10 Stück	50 x 1,5 x 0,4 cm	steril ○
15372-028	17251551	28 Stück in der Spenderbox	50 x 1,5 x 0,4 cm	steril ○
15375-010	17251568	10 Stück	6 x 2,5 x 0,4 cm	steril ○
15375-060	17251574	60 Stück	6 x 2,5 x 0,4 cm	steril ○



LIGASANO® weiß: Sterile Binden und Mini-Binden

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit		
15378-030	17251580	30 Stück	30 x 5 x 0,3 cm	steril ○
15379-030	17251597	30 Stück	50 x 5 x 0,3 cm	steril ○
15381-008	17251605	8 Stück	300 x 5 x 0,3 cm	steril ○
15383-004	17251611	4 Stück	300 x 10 x 0,3 cm	steril ○



LIGASANO® grün: Sterile Wundauflagen und Wundeinlagen

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit		
16814-010	17251841	10 Stück	5 x 5 x 2 cm	steril ●
16814-015	17251858	15 Stück in der Spenderbox	5 x 5 x 2 cm	steril ●
16814-030	17251864	30 Stück	5 x 5 x 2 cm	steril ●
16815-010	17251870	10 Stück	15 x 5 x 0,6 cm	steril ●
16816-010	17251887	10 Stück	15 x 10 x 1 cm	steril ●
16816-020	17251893	20 Stück	15 x 10 x 1 cm	steril ●
16817-010	17251918	10 Stück	15 x 10 x 2 cm	steril ●
16817-070	17251924	70 Stück	15 x 10 x 2 cm	steril ●
16820-005	17251930	5 Stück	24 x 16 x 2 cm	steril ●
16820-035	17251947	35 Stück	24 x 16 x 2 cm	steril ●
16830-005	17251953	5 Stück	50 x 27 x 2 cm	steril ●
16830-020	17251982	20 Stück	50 x 27 x 2 cm	steril ●
16865-010	17251999	10 Stück	200 x 2 x 0,6 cm	steril ●
16812-010	17251829	10 Stück	30 x 1,5 x 0,6 cm	steril ●
16812-028	17251835	28 Stück in der Spenderbox	30 x 1,5 x 0,6 cm	steril ●



1

2

3

4

5

6

Anhänge

LIGASANO® orange: Sterile Wundauflagen und Wundeinlagen

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit					
36814-010	17252071	10 Stück	5 x	5 x	2 cm	steril	●
36814-015	17252088	15 Stück in der Spenderbox	5 x	5 x	2 cm	steril	●
36814-030	17252094	30 Stück	5 x	5 x	2 cm	steril	●
36817-010	17252131	10 Stück	15 x	10 x	2 cm	steril	●
36820-005	17252148	5 Stück	24 x	16 x	2 cm	steril	●
36812-010	17252042	10 Stück	30 x	1,5 x	0,6 cm	steril	●
36812-028	17252059	28 Stück in der Spenderbox	30 x	1,5 x	0,6 cm	steril	●



LIGASANO® weiß: Unsteriler Verbandstoff, kleinere Zuschnitte

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit					
15151-010	17251060	10 Stück	15 x	15 x	1 cm	unsteril	○
15152-010	17251077	10 Stück	24 x	16 x	1 cm	unsteril	○
15153-005	17251083	5 Stück	24 x	16 x	2 cm	unsteril	○
15158-013	17251108	13 Stück	15 x	10 x	2 cm	unsteril	○
15008-104	17250830	104 Stück	15 x	10 x	2 cm	unsteril	○
15159-026	17251114	26 Stück	15 x	10 x	1 cm	unsteril	○
15009-208	17250847	208 Stück	15 x	10 x	1 cm	unsteril	○



LIGASANO® weiß: Unsteriler Verbandstoff, große Platten

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit					
12001-002	17250623	2 Stück	59 x	49 x	2 cm	unsteril	○
12001-007	17250646	7 Stück	59 x	49 x	2 cm	unsteril	○
12001-028	17250652	28 Stück	59 x	49 x	2 cm	unsteril	○
12002-004	17250669	4 Stück	59 x	49 x	1 cm	unsteril	○
12002-014	17250675	14 Stück	59 x	49 x	1 cm	unsteril	○
12002-056	17250681	56 Stück	59 x	49 x	1 cm	unsteril	○
12003-025	17250698	25 Stück	59 x	49 x	0,5 cm	unsteril	○
12003-100	17250706	100 Stück	59 x	49 x	0,5 cm	unsteril	○
12006-001	17250712	1 Stück	200 x	100 x	2 cm	unsteril	○
12007-002	17250729	2 Stück	200 x	100 x	1 cm	unsteril	○
13004-005	17250758	5 Stück	59 x	98 x	2 cm	unsteril	○
13004-020	17250770	20 Stück	59 x	98 x	2 cm	unsteril	○
13005-010	17250787	10 Stück	59 x	98 x	1 cm	unsteril	○
13005-040	17250793	40 Stück	59 x	98 x	1 cm	unsteril	○
13008-006	17250824	6 Stück	200 x	50 x	2 cm	unsteril	○
			OP-Tisch-Auflagen, einzeln verpackt				



LIGASANO® weiß: Unsterile Binden

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit					
15571-012	17251717	12 Stück	300 x	5 x	0,3 cm	unsteril	○
15573-006	17251746	6 Stück	300 x	10 x	0,3 cm	unsteril	○



1
2
3
4
5
6
Anhänge

LIGASANO® Roll: Spenderboxen

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit
15025-001	17250853	1 Stück 200 x 2,5 x 1 cm unsteril ○
15225-001	17251203	1 Stück 300 x 2,5 x 0,6 cm unsteril ○
15050-001	17250882	1 Stück 300 x 5,0 x 0,3 cm unsteril ○
15055-001	17250899	1 Stück 200 x 5,5 x 1 cm unsteril ○
15255-001	17251226	1 Stück 300 x 5,5 x 0,6 cm unsteril ○
15110-001	17251054	1 Stück 200 x 11 x 1 cm unsteril ○
15210-001	17251172	1 Stück 300 x 11 x 0,6 cm unsteril ○
16110-001	17251806	1 Stück 200 x 11 x 1 cm unsteril ●

mit Kleberand

15215-001	17251189	1 Stück 200 x 14 x 0,5 cm unsteril ○
15216-001	17251195	1 Stück 200 x 4,5 x 0,4 cm unsteril ○



LIGASANO®: Zehenverband mit Kleberand

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit
15215-001	17251189	1 Stück 200 x 14 x 0,5 cm unsteril gerollt, abschneidbar, mit Klebekante, ergibt ca. 40-50 Zehensschläuche ○



LIGASANO®: Starterpackung + Universal-Praxispackung

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit
12014-010	17250735	2 Stück 59 x 49 x 2 cm unsteril ○
		6 Stück 59 x 49 x 1 cm unsteril ○
		2 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ●
12016-007	17250741	3 Stück 49 x 29,5 x 1 cm unsteril ○
		4 Stück 45 x 27,5 x 1 cm unsteril ●

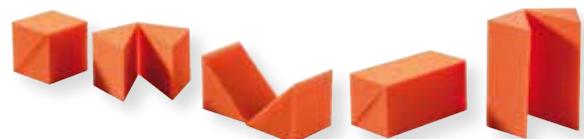


LIGASANO® orange: Unsteriler Verbandstoff, große Platten

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit
36001-002	ohne	2 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ●
36001-007	ohne	7 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ●
36001-028	ohne	28 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ○



Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit
36120-004	ohne	4 Stück 12 x 12 x 12 cm unsteril ●
36121-002	ohne	2 Stück 24 x 12 x 12 cm unsteril ●



LIGASANO® grün: Unsteriler Verbandstoff, große Platten

Art.-Nr.	PZN	Versandereinheit
16001-002	17251752	2 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ●
16001-007	17251769	7 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ●
16001-028	17251775	28 Stück 55 x 45 x 2 cm unsteril ●
16006-001	17251781	1 Stück 190 x 90 x 2 cm unsteril ●
16008-006	17251798	6 Stück 190 x 45 x 2 cm unsteril ●



Vertrieb / Bezugsquellen

In Deutschland erhalten Sie unsere Produkte in der Apotheke oder im medizinischen Fachhandel (Sanitätshaus). Wiederverkäufer können LIGASANO® auch direkt über den Großhandel beziehen. Sollte einmal ein Artikel nicht vorrätig sein, können Sie versandkostenfrei auch direkt bei uns bestellen, das bestellte Produkt ist dann meist am nächsten Werktag bei Ihnen.

Sie erreichen uns persönlich Montag bis Donnerstag von 08.00 bis 16.00 und Freitag von 08.00 bis 12.00. Außerhalb unserer Geschäftszeiten bitten wir Sie, uns Ihre Nachricht auf Band zu sprechen oder eine E-Mail zu senden. Bitte benutzen Sie für Bestellungen die E-Mail-Adresse **bestellung@ligamed.de**.

Gerne beliefern wir Sie auch weltweit. Die entstehenden Transportkosten teilen wir Ihnen nach Anfrage mit. Da diese je nach Paketgröße, Paketgewicht und Land variieren, können wir Ihnen die tatsächlichen Kosten erst im Zusammenhang mit einer konkreten Bestellmenge mitteilen.

In folgenden Ländern sind LIGASANO®-Produkte über langjährige Vertriebspartner erhältlich:

LAND	VERTRIEBSPARTNER
 Australien	LIGAMED® Australasia Pty. Ltd., P.O. Box 522, 2062 Cammeray NSW, Australien Tel. +61-(0)2-98 99 16 52, Fax +61-(0)2-98 99 16 63, E-Mail: info@ligamed.com.au Web: www.ligamed.com.au
 Belgien	HAROMED BVBA, Beukenlaan 21, 9051 Sint-Denijs-Westrem, Belgien Tel. +32-(0)9-326 05 10, Fax +32-(0)9-326 05 11, E-Mail: info@haromed.com, Web: www.haromed.com
 Deutschland	LIGAMED® medical Produkte GmbH, Pfannenstielstr. 2, 90556 Cadolzburg, Deutschland Tel. +49-(0)9103-20 46, Fax +49-(0)9103-27 96 E-Mail: info@ligamed.de, Web: www.ligasano.com
 Frankreich	LIGAMED® Sini-Medik Niederreiter GmbH, Fabrikstr. 2, 6460 Imst, Österreich Tel. +43-(0)5412-61891, +33-(0)9-75180240, Fax +43-(0)5412-6189118, +33-(0)1-72703457 E-Mail: info@ligasano.fr, Web: www.ligasano.fr
 Griechenland	Navomed, Konstantinoupoleos 67, 54642 Thessaloniki, Griechenland Tel. +30-(0)2310-81 00 14, Fax +30-(0)2310-81 00 14, E-Mail: navomed@gmail.com
 Italien	LIGAMED® Sini-Medik Niederreiter GmbH, Fabrikstr. 2, 6460 Imst, Österreich Tel. +43-(0)5412-61891, +39-(0)2-40708264, Fax +43-(0)5412-6189118, +39-(0)2-93650664 E-Mail: info@ligasano.it, Web: www.ligasano.it
 Luxemburg	HAROMED BVBA, Beukenlaan 21, 9051 Sint-Denijs-Westrem, Belgien Tel. +32-(0)9-326 05 10, Fax +32-(0)9-326 05 11, E-Mail: info@haromed.com, Web: www.haromed.com
 Niederlande	LIGAMED® medical Produkte GmbH, Pfannenstielstr. 2, 90556 Cadolzburg, Deutschland Tel. +49-(0)9103-20 46, Fax +49-(0)9103-27 96, E-Mail: nederland@ligasano.com, Web: www.ligasano.com
 Österreich	sorbion mayrhofer GmbH, Schwechater Str. 37, 2322 Zwölfaxing, Österreich Tel. +43-(0)1 707 53 90, Fax +43-(0)1-707 96 38, E-Mail: info@sorbionaustria.at, Web: www.sorbionaustria.at
 Schweden	Hartmann ScandiCare AB, Depagatan 2, 33421 Anderstorp, Schweden Tel. +46-(0)371-58 74 00, Fax +46-(0)371-58 74 45, E-Mail: info@hartmann.se, Web: www.hartmann.se
 Schweiz	Gribi AG Belp, Hühnerhubelstr. 59, 3123 Belp, Schweiz, Tel. +41-(0)71-282 12 12, Fax +41-(0)71-282 12 10 E-Mail: info@gribi.ch, Web: www.gribi.ch
 Spanien	Servitel Marketing 2000 S.L., C/Losada Espinosa, núm. 5 (Haddu), 51002 Ceuta, Spanien Tel. +34-(0)956-619 28 34 66, Fax +34-(0)956-51 52 82, E-Mail: servitelmarketing@yahoo.es
 Südafrika	LIGAMED® S.A. (Pty.) Ltd., P.O. Box 68533, Bryanston 2021, Südafrika Tel. +27-(0)11-706 66 33, Fax +27-(0)11-463 52 73, E-Mail: info@ligamed.co.za, Web: www.ligamed.co.za
 Tschechische Republik	LIGAMED® medical Produkte GmbH, Pfannenstielstr. 2, 90556 Cadolzburg, Deutschland Tel. +49-(0)9103-20 46, Fax +49-(0)9103-27 96 E-Mail: info@ligamed.de, Web: www.ligasano.com
 Ungarn	Bend Medical Hungary Ltd., Szerémi sor 12/C, 1117 Budapest, Ungarn Tel. +36-(0)1-784 12 60, Fax +36-(0)1-784 12 61, E-Mail: info@bendmedical.hu, Web: www.bendmedical.hu