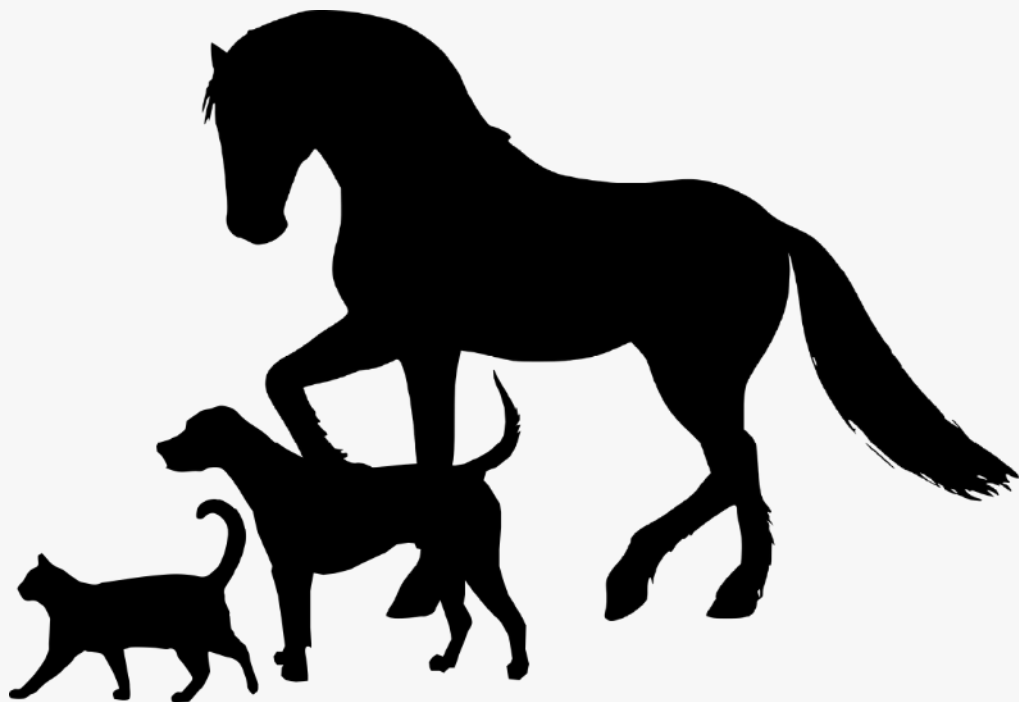


Dosierungs- Richtlinien



Tierarzt

Urheberrecht © 2019 Energy Laser A/S

Kein Teil dieser Benutzeranleitung darf ohne Genehmigung von Energy Laser A/S reproduziert werden. Die Verwendung mit jeglicher Form der Informationsspeicherung oder -abfrage und die Nutzung des Internets oder der Website ist nicht gestattet.

Haftungsausschluss

Bitte lesen Sie die Richtlinien sorgfältig durch, bevor Sie die Informationen in dieser Richtlinienbroschüre verwenden. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Benutzers, sich über die nationalen Gesetze bezüglich der Verwendung von Energielasern unter allen Bedingungen zu informieren und diese einzuhalten. Die in diesem Leitfaden enthaltenen Informationen dienen nur zu Informationszwecken. Die Bedingungen und Dosierungsrichtlinien, die im Abschnitt "*Klinische Überlegungen*" vorgestellt werden, sollten auf individueller Basis für die Therapie bewertet werden, da die behandelten Bedingungen und Dosierungsrichtlinien weder vollständig noch umfassend sind. Dieser Leitlinienentwurf ist kein Ersatz für eine professionelle Diagnose oder Behandlung. Alle Personen, die an der Veröffentlichung dieser Leitlinien-Broschüre beteiligt sind, lehnen ausdrücklich jegliche Verantwortung oder rechtliche Haftung für jegliche Art von persönlichen Verlusten, Risiken oder Sonstiges ab, die sich aus der direkten oder indirekten Verwendung der Informationen in dieser Leitlinien-Broschüre ergeben.

Inhalt

EINFÜHRUNG	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.
HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN	4
WIE OFT MUSS ICH EINE LASERTHERAPIE DURCHFÜHREN?	4
WIE VIELE SITZUNGEN SIND ERFORDERLICH?	4
WIE SCHNELL SIND DIE ERGEBNISSE SICHTBAR?	5
KANN ICH DIE LASERTHERAPIE MIT ANDEREN BEHANDLUNGSFORMEN KOMBINIEREN?	5
GIBT ES IRGENDWELCHE NEBENWIRKUNGEN?	5
WARUM GIBT ES EINE AUSWAHL AN WELLENLÄNGEN?	5
TERMINOLOGIE FÜR LASERETIKETTEN	5
AUSRÜSTUNG UND BEHANDLUNGSEFFEKT	6
LED IM VERGLEICH ZU LASERN DER KLASSE 3B	6
LASER DER KLASSE 4 GEGENÜBER LASERN DER KLASSE 3B	6
LEITLINIEN FÜR DIE BEHANDLUNG	8
SICHERER LASEREINSATZ	8
AUGENSCHUTZ.....	9
SCHEMA DER LASERLEISTUNG	10
ENERGIEABSORPTION VON SPEZIELLEN GRÜNEN AUGENSCHUTZBRILLEN	10
ÜBER LASER	11
WIE WIRD LASER-LICHT PRODUZIERT?	11
EINFLUSS DER INTENSITÄTSEINSTELLUNG	12
WIE INTERAGIERT LASERLICHT MIT ZELLEN?	13
WAS IST PHOTOBIOLOGIE?.....	13
PFADE.....	13
MECHANISMUS.....	13
PARAMETER	14
BEHANDLUNGSTECHNIK	15
PUNKT-BEHANDLUNGSTECHNIK	16
SCAN-TECHNIK	16
BEHANDLUNG VON WUNDEN	16
BERECHNUNG VON DOSIERUNG UND ENERGIEDICHTE	17
ÜBERLEGUNGEN ZUR PATIENTENVORBEREITUNG UND DOSIERUNG	18
BEURTEILUNG NEUER PATIENTEN.....	18
ÜBERLEGUNGEN ZUR DOSIERUNG.....	19
BEISPIELE FÜR DOSIERUNG	20
HÄUFIGKEIT DER BEHANDLUNG	20
KLINISCHE ERWÄGUNGEN	20
<i>Beispiele für Prä-Laserdiagnose und Bewertung</i>	21
LASER-AUSWAHL	21

DOSIERUNGSRICHTLINIEN	22
DOSIERUNGSRICHTLINIEN FÜR PFERDE	22
<i>Allgemeine Dosierungsrichtlinien für Pferde</i>	23
<i>Spezifische Dosierungsrichtlinien für Pferde</i>	25
Kopf	25
Hals	27
Halswirbelsäule und Nacken	28
Schulter	29
Oberarm und Unterarm	30
Carpus und Metacarpus	31
Fesselgelenk und Fessel	32
Huf	33
Rücken	
Hüfte, Becken und obere Hinterschenkel	36
Kniegelenk	37
Tarsus und Metatarsus	38
Wunden	40
DOSIERUNGSRICHTLINIEN FÜR HUNDE	43
<i>Spezifische Dosierungsrichtlinien für Hunde</i>	44
Wunden	44
Dermatologische Weichgewebe-Erkrankungen	46
Muskuloskelettale Bedingungen	49
Kopf	51
Nacken und Rücken	51
Schulter	53
Hüfte	54
Ellbogen	55
Knie/Kniekehlen	56
Sprunggelenk/Knöchel	57
Karpal/Handgelenk	58
DOSIERUNGSRICHTLINIEN FÜR KATZEN	59
<i>Spezifische Dosierungsrichtlinien für Katzen</i>	60
LITERATURHINWEISE	FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.

Einleitung

Energielaser verwenden spezifische Wellenlängen, um Schlüsselmoleküle im Gewebe des Tieres effektiv zu stimulieren. Jahrelange veterinärmedizinische Forschung hat die idealen Wellenlängen, Leistungsstufen und Frequenzen ermittelt. Diese regen den Zellstoffwechsel positiv an und beschleunigen und verstärken die natürlichen Heilungsprozesse und Reparaturfähigkeiten des Tieres.

Das Laserlicht dringt tief in das Muskel-Skelett-Gewebe ein und beschleunigt den Zellstoffwechsel, indem es den lokalen Blutfluss, die Nährstoffabsorption und die Zellteilung erhöht. Es beschleunigt auch die Ausscheidung lokaler Abfallprodukte. Haut, Sehnen-, Bänder-, Muskel- und Nervengewebe heilen schneller und mit weniger Schmerzen, Entzündungen und Narbenbildung.

Therapielaser sind zu einem wichtigen Tool in der Werkzeugkiste vieler Tierärzte geworden. Die Lasertherapie zur Schmerzbehandlung und *Photobiomodulation (PBM)* ist als anerkannte medizinische Behandlung zugelassen. Es wurden weltweit mehr als 6000 veröffentlichte, wissenschaftliche und klinische Studien vorgestellt, die die signifikante Wirkung der Behandlung mit Lasertherapie bei einer Vielzahl von Erkrankungen belegen.

Es besteht ein gesteigertes Bewusstsein über die Notwendigkeit, niedrige Dosen über einen längeren Zeitraum zu verabreichen, um die entzündungshemmenden Ergebnisse zu optimieren ⁽¹⁾. Das bedeutet, dass, zumindest für Heilungsprozesse, eine niedrige Dosis über lange Zeit wirksamer ist als eine hohe Dosis über kurze Zeit, um die Zellproliferation zu stimulieren.

Hauptvorteile des Energielasers:

- Stimuliert das natürliche Immunsystem des Tieres
- Erzeugt eine systemische schmerzstillende Wirkung
- Verbessert die lokale Durchblutung
- Verbessert die lokale Nervenfunktion
- Verbessert die vaskuläre Aktivität
- Reduziert die Bildung faserigen Gewebes
- Erhöht die metabolische Aktivität
- Induziert Analgesie (Schmerzlinderung)
- Erhöht die Immunregulation
- Bietet Triggerpunkte & Akupunkturpunkt-Therapie
- Reduziert Ödeme
- Beschleunigt die Gewebereparatur mit reduzierter Narbenbildung bei Wunden, Verbrennungen, Verletzungen
- Beschleunigt die postoperative Genesung von Patienten.

Die Lasertherapie ist eine etablierte und wirksame Behandlungsmethode, die nach vielen Jahren wissenschaftlicher Studien an Tieren und Menschen durchgeführt wurde. Hunderte von medizinischen Studien dokumentieren die Wirksamkeit der Laserbehandlung im Rahmen der Schmerzbehandlung und der klinischen Rehabilitation.

Häufig gestellte Fragen

Wie oft muss eine Lasertherapie durchgeführt werden?

Akute Erkrankungen können täglich behandelt werden, insbesondere wenn der Patient starke Schmerzen hat. Bei chronischen Problemen ist es besser, wenn die Behandlung zwei- oder dreimal pro Woche durchgeführt wird, und verringert sich auf einmal pro Woche oder einmal alle zwei Wochen, wenn eine Besserung bemerkt wird oder je nach Bedarf.

Wie viele Sitzungen sind erforderlich?

Dies hängt von der Art der Verletzung oder des Zustandes ab. Bei akuten Erkrankungen können fünf oder mehr Laserbehandlungen erforderlich sein. Bei chronischen Erkrankungen sind oft zehn oder mehr Sitzungen erforderlich. Fälle von schwerer Arthritis können eine kontinuierliche periodische Behandlung erfordern, um eine medikamentenfreie Schmerzkontrolle zu gewährleisten und aufrechtzuerhalten. Es ist zu beachten, dass die Dosierungen der Lasertherapie kumulativ sind und die tierischen Patienten oft mehrere Laserbehandlungssitzungen benötigen, um die gewählte Dosierung zu erreichen.

Wie schnell sind die Ergebnisse sichtbar?

Eine Verringerung der Schmerzen und eine Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit wird oft schon nach der ersten oder zweiten Laserbestrahlung festgestellt. Gelegentlich kann sich der Patient einen Tag nach der Behandlung schlechter fühlen. Dies hängt häufig mit der natürlichen *Entzündungsreaktion* des Tieres zusammen und legt sich in der Regel mit fortschreitender Heilung innerhalb von etwa einem Tag.

Kann ich die Lasertherapie mit anderen Behandlungsmethoden kombinieren?

Ja. Die Energy Lasertherapie wird oft in Verbindung mit anderen Behandlungsmethoden eingesetzt.

Gibt es irgendwelche Nebenwirkungen?

Seit die Laserbehandlung populär geworden ist, wurde nur über sehr wenige "*Nebenwirkungen*" berichtet. Alte Verletzungen oder Schmerzsyndrome können sich für ein oder zwei Tage nach der Laserbehandlung verschlimmert anfühlen. Dies ist auf die durch den Laser aktivierte Heilungsreaktion zurückzuführen und kann als vorübergehender Zustand betrachtet werden.

Warum kann man verschiedene Wellenlängen wählen?

Die Wellenlänge des Lasers bestimmt nicht nur die Farbe des ausgestrahlten Lichts, sondern auch, wie "tief" das Licht (Photonen) in das Gewebe eindringt und es durchdringt. Je größer die Wellenlänge, desto tiefer dringt der Laser in den Patienten ein.

Laser werden häufig zur Behandlung oberflächlicher Wunden und Beschwerden eingesetzt, so dass es vorzuziehen wäre, eine Wellenlänge zu wählen, die nicht tiefer eindringt, als es für eine wirksame Behandlung erforderlich ist. Umgekehrt sollte eine Wellenlänge gewählt werden, die tief genug in das Gewebe eindringt, wenn es erforderlich ist, d.h. bei Hüftgelenken und dichten Muskelstrukturen bei größeren Tieren wie Pferden und großen Hunderassen.

Terminologie für Laseretiketten

- Laserdioden - Art des Lasers
- Sichtbare Wellenlänge - gemessen in nm (Nano-Meter)
- Wellentyp- CW = kontinuierliche Welle (keine Pause zwischen emittierten Photonen)
- Leistungsabgabe mW = Milli-Watt. (Je höher die Leistung - desto schneller kann der Laser Photonen erzeugen und emittieren, um die erforderliche Energie an die Zellen zu liefern)

Alle Laser, die in der Veterinär- und Humanmedizin und sogar in der Industrie eingesetzt werden, werden nach ihrer *Ausgangsleistung* klassifiziert. Veterinär- und medizinische Laser sind normalerweise der Klasse 3b oder der Klasse 4 zugeordnet.

Wenn ein Laser eine Energieleistung von mehr als 500 mW (über eine Linse) abgibt, wird er in Klasse 4 eingestuft. Laser dieses Leistungsbereichs können zu dauerhafter Erblindung führen, wenn sie versehentlich auf die Netzhaut des Patienten gestrahlt werden, und es kann auch zu schweren Gewebe-/Hautverbrennungen kommen.

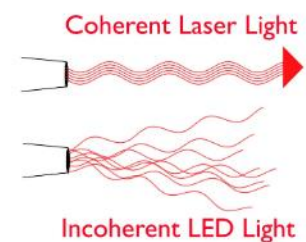
Ausrüstung und Behandlungseffekt

LED im Vergleich zu Lasern der Klasse 3B

Es gibt viele verschiedene Geräte auf dem Markt, die für die Lasertherapie verkauft werden. LED-Geräte werden oft als Lasertherapiegeräte bezeichnet, unterscheiden sich aber in einigen Punkten von "echten" LASER-Geräten. LED steht für **Light-emitting Diode (Leuchtdiode)**. Eine Diode, die Licht aussendet, wenn Strom durch sie fließt, oft in hübschen Farben. LASER steht für **Light Amplification by Stimulation of Emitted Radiation (Lichtverstärkung durch Anregung der emittierten Strahlung)**. Eine Lichtquelle wird in einem Verstärkungsmedium verstärkt und auf eine bestimmte Art und Weise emittiert.

Lasers sind monochromatisch. Das bedeutet, dass das von einem Laser erzeugte Licht eine einzige, spezifische Wellenlänge hat. LEDs neigen auch dazu, monochromatisches oder nahezu monochromatisches Licht zu erzeugen.

Lasers konzentrieren ihre ganze Kraft auf einen kleinen Punkt. Laserlicht ist kohärent, und kohärentes Licht kann über viel größere Entfernungen übertragen werden als inkohärentes Licht. LEDs neigen dazu, ihre Leistung über eine größere Fläche zu verteilen, jedoch ohne den Wandereffekt des Lasers.



LED-Effekte bleiben in der Regel lokal und wirken sich auf das lokale Gewebe aus, das dem Licht ausgesetzt ist. Da sie nicht kohärent sind, können sie ohne Gefahr für Augen und Haut sicher eine höhere Leistung verwenden. LEDs eignen sich hervorragend zur Behandlung größerer Bereiche und zur Beeinflussung des lokalen Gewebes.

Laser der Klasse 4 gegenüber Lasern der Klasse 3B

Viele Klasse-4-Laser-Firmen vermarkten ihre Laser, indem sie in erster Linie über falsche Einschränkungen von Lasern der Klasse 3B sprechen.

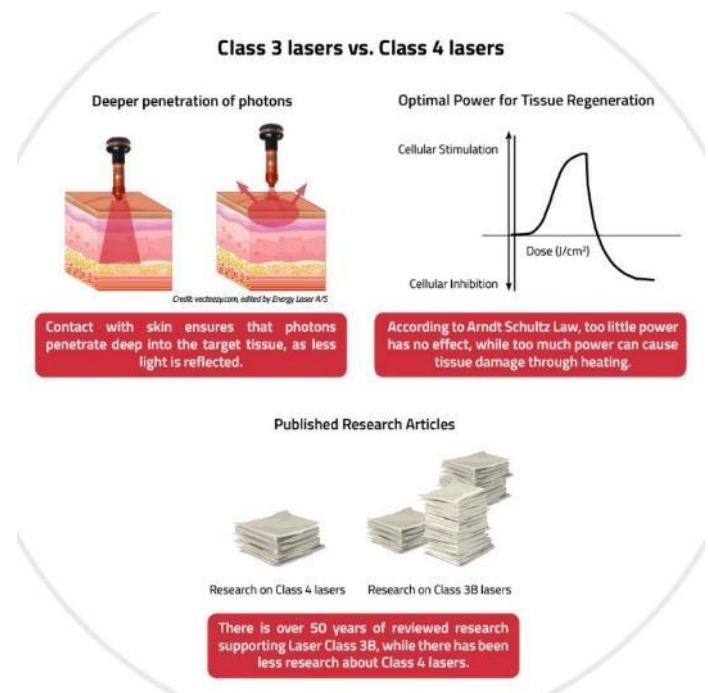
Bestimmte Hersteller von Lasern der Klasse 4 nutzen das begrenzte Wissen ihrer Kunden in ihrem Marketing, um zu behaupten, dass ein Laser der Klasse 4 eine höhere Wirksamkeit hat, als ein Laser der Klasse 3B. Dies ist sehr weit von der Wahrheit entfernt. Die Laserklassifizierung dient lediglich dazu, das mögliche Risiko für Augen- und Hautschäden zu bestimmen, und hat nichts mit der Effizienz der Behandlung zu tun. Die Laserklassifizierung ist nicht nur eine Frage der optischen Ausgangsleistung, sondern wird auch durch Wellenlänge, Divergenz des Strahls, Emissionsfläche, Pulsparameter, Belichtungsraten usw. bestimmt. Es gibt Laser der Klasse 1, die eine höhere Leistung haben als viele Laser der Klasse 4, so dass der Begriff "Lasertherapie der Klasse 4" keinen Sinn oder Grund hat, außer der Täuschung.

Hochleistungslaser sind nützlich, um große Flächen in kurzer Zeit zu behandeln und eine Schmerzhemmung zu erreichen, aber scheinbar weniger wirksam für die grundlegende Zellstimulation. Sie dringen aufgrund der hohen Leistung nicht viel tiefer ein - in der Tat kann ein Hochleistungslaser schon allein dadurch, dass er für lang andauernde Expositionen "sicher" gemacht wird, weniger tief eindringen als ein Laser geringerer Leistung, der z.B. in Kontakt und mit leichtem Druck auf die Haut appliziert werden kann. Den sehr leistungsstarken Lasern mangelt es trotz ihrer zunehmenden Beliebtheit bei Verkäufern und ihren Kunden, die möglicherweise weniger informiert sind, immer noch an wissenschaftlicher Dokumentation.

CW-Laser haben eine ausgezeichnete und unmittelbare Wirkung auf den Schmerz ^(2, 3, 4), indem sie durch Unterbrechung der Übertragung von Schmerzsignalen an das Gehirn direkt eine Analgesie induzieren; und gepulste 904-nm-Laser eignen sich gut zur Ödemreduktion ^(4, 5) und in zweiter Linie zur Schmerzlinderung. Ein Literaturüberblick von Hashmi ⁽⁵⁾ findet nur sehr wenig Unterstützung für spezifische Effekte des Pulsierens, abgesehen von der hohen Spitzenleistung der supergepulsten Laser.

Eines ist daher nach wie vor sicher: Die aktuelle wissenschaftliche und klinische Forschung beweist, dass Laser der Klasse 3B die am besten für therapeutische Anwendungen geeigneten Laser sind.

- Sowohl Laser der Klasse 3B als auch der Klasse 4 können die gleiche Leistung an Joule liefern
- Ein Laser der Klasse 3B benötigt etwas mehr Zeit, um die erforderliche Joule-Leistung zu liefern
Das ist nicht unbedingt eine schlechte Sache. Studien haben gezeigt, dass niedrige Dosen und lange Zeit wirksamer für die Reduzierung von Entzündungsprozessen sind, während hohe Dosen und kurze Zeit hemmend wirken und bei akuten Schmerzen helfen, aber die eigentliche Heilung langsamer vonstatten geht.
- Laser der Klasse 3B erzeugen keine Wärme, so dass sie mit Kontakt und Druck auf die Haut eingesetzt werden können. Bei Kontakt wird mehr Licht in das Gewebe gepresst.
- Durch den Einsatz von Druck wird das Blut, das der Hauptabsorber des Lichts ist, in diesem Bereich reduziert, und das Licht kann leichter in das Gewebe eindringen.
- Der Druck wird die Lasersonde auch näher an das Ziel führen. Daher kann ein Laser der Klasse 3B tiefer in das Gewebe eindringen als ein Laser der Klasse 4



Richtlinien für die Behandlung

Die Behandlungs- und Dosierungsrichtlinien in diesem Leitfadenheft stammen aus den aufgeführten Referenzen sowie aus der klinischen Erfahrung mit dem Einsatz der Laser von Energy Laser A/S. Weitere Informationen zu Ihrem Energielaser finden Sie im Datenblatt in der App.

Unsere Laser arbeiten mit zwei verschiedenen Wellenlängen, 660 nm Rotlicht und 808 nm Infrarotlicht. Diese beiden Wellenlängen wurden auf der Grundlage bestehender klinischer Beweise für die Behandlung einer Vielzahl von Anwendungen ausgewählt, darunter Wunden und Hautkrankheiten, Narbengewebe, Muskeln, Sehnen und Gelenke.

Bei der Anwendung der Lasertherapie ist zu beachten, dass dunkle Haut oder jede andere Pigmentierung auf der Haut, einschließlich Muttermale und Tätowierungen, einen größeren Teil der Laserenergie absorbiert. Es ist wichtig, von Ihrem Patienten eine Rückmeldung über sein Wohlbefinden zu erhalten.

Bei der Behandlung eines pigmentierten Bereichs mit dem Laser, ist die Scan-Technik die geeignetste Technik. Es ist auch ratsam, die Leistung des Lasers zu reduzieren oder den Laser einfach weiter von der Haut des Patienten weg zu bewegen. Dadurch wird die Möglichkeit thermischer Beschwerden verringert.

Bitte lesen und beachten Sie das Benutzerhandbuch und andere Sicherheitsanforderungen.

Kontraindikationen, besondere Überlegungen und Vorsichtsmaßnahmen bei der Lasertherapie ⁽⁷⁾



Absolute Kontraindikationen

- Exposition der Augen

Vorsichtsmaßnahmen

- Aktive Epiphysen
- Hämorrhagie
- Hoden
- Schilddrüse

Besondere Erwägungen

- Lokal injizierte Medikamente
- Bösartigkeit
- Schwangerschaft

Falsche Kontraindikationen

- Hyperpigmentierung und Tätowierungen
- Implantate
- Mikrobielle Infektion
- Photosensibilisierende Medikamente

Sicherer Lasereinsatz

- Verwenden Sie keine Laser direkt auf oder in der Nähe des Unterleibs eines Tieres, wenn es schwanger ist oder der Verdacht besteht, dass es schwanger ist.
- Stellen Sie immer sicher, dass der Patient stets geschützt ist, oder tragen Sie eine auf die Wellenlänge des Lasers abgestimmte Laserschutzbrille, wenn die geringste Gefahr einer direkten Beleuchtung der Augen besteht.

- Vermeiden Sie die Behandlung direkt an Drüsen, die Hormone produzieren (z.B. Schilddrüse oder Verdachtsflächen für Hautkrebs/Melanom)
- Berücksichtigen Sie die Hautfarbe des Patienten (berücksichtigen Sie auch Fellfarbe und -dichte) vor der Verwendung des Lasers, einschließlich Fell, Schuppen, Dicke, Farbe usw. und passen Sie die Behandlungszeiten entsprechend an. Seien Sie beim Einsatz des Lasers bei Tätowierungen vorsichtig
- Nie direkt auf eine blutende Wunde behandeln. Warten Sie vor Beginn der Laserbehandlung, bis die Blutung geronnen ist.
- Platzieren Sie die Spitze des Lasers nicht direkt auf eine "offene" Wunde.

Hinweis: In der Regel ist es sicher, die Lasertherapie bei medizinischen Implantaten wie orthopädischen Implantaten und Kunststoffgelenken sowie bei Herzschrittmachern und anderen medizinischen Implantaten anzuwenden.

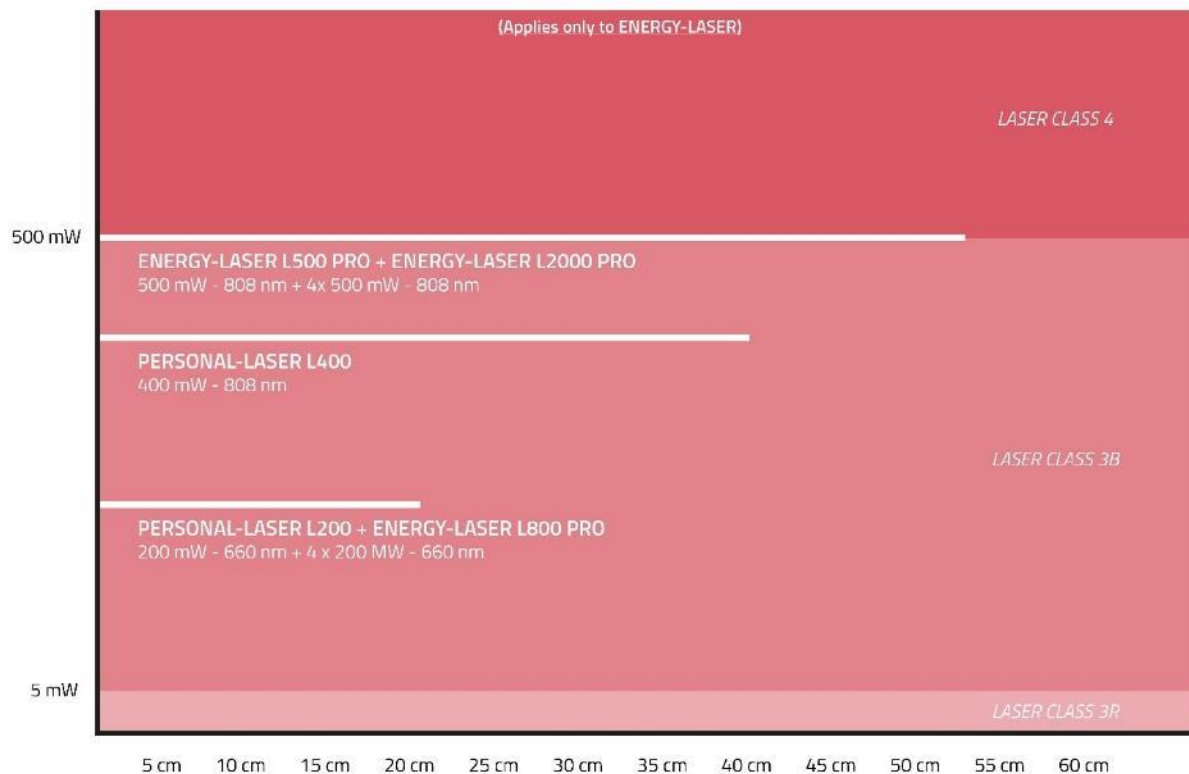
Augenschutz

Gemäß der Norm EN 60825 sollte man eine Schutzbrille tragen, wenn die Gefahr einer direkten Beleuchtung der Augen besteht und die Laserenergie in die Laserklasse 3B fällt.

Die meisten PBMT-Lasergeräte emittieren Laserlicht mit Divergenz, und die Laserenergie ist bereits bei kurzen Abständen erheblich reduziert, aber immer noch in Laserklasse 3B. Da die behandelnde Person während der Behandlung nie direkt in das Laserlicht blicken wird, ist es nicht notwendig, Schutzbrillen zu tragen!

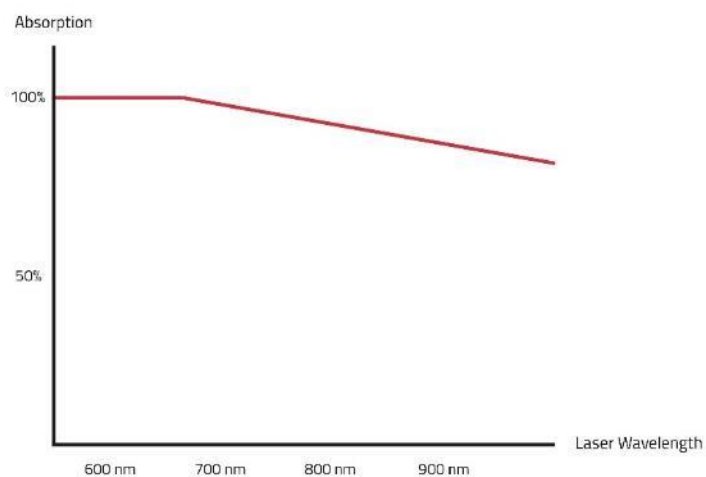
Der Patient sollte jedoch vor Laserlicht geschützt werden, wenn das Gesicht behandelt wird oder der Patient direkt in das Laserlicht schauen kann. Der Schutz des Patienten kann durch eine Abschirmung mit einem körperfarbenen Kunststoffschild, einem feuchten Tuch, das über die Augen gelegt wird, einer dunklen Sonnenbrille (sollte zuerst auf Absorption getestet werden) oder einer speziellen grünen Schutzbrille, die das Laserlicht besonders gut absorbiert (im Lieferumfang des Lasers enthalten), erfolgen.

Schema der Laserleistung



Abstand gemessen von Laserdiode, Laserspitze, Lichtleitfaser oder Kollektorlinse. Leistungsmessungen werden mit dem Laserleistungsmesser Molectron POWER MAX 500AD durchgeführt.

Energieabsorption von speziellen grünen Augenschutzbrillen

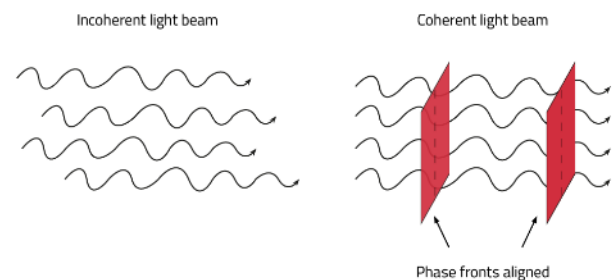


Messungen, die mit dem Molectron POWER MAX 500AD Laser Power Meter durchgeführt wurden, zeigen, dass die Laserenergie ab 660 nm 100 % und ab 808 nm durch direkte Beleuchtung der grünen Spezialgläser 96 % der Laserenergie absorbiert.

Über Laser

Das Wort LASER steht für *Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation* (Lichtverstärkung durch stimulierte Strahlungsemission).

- Laserlicht ist eine nicht-ionisierende Energieform, die Teil des elektromagnetischen Spektrums ist.
- Elektromagnetische Energie breitet sich in Wellen aus
- Im Gegensatz zu gewöhnlichem Licht sind Laserlichtwellen miteinander synchronisiert. Die "Berge und Täler" jeder Welle liegen übereinander und verstärken sich gegenseitig, und sie helfen bei der Ausbreitung. Dies wird als "Kohärenz" bezeichnet.
- Laserlicht bewegt sich in geraden Linien und divergiert nicht
- Laserlicht ist "**monochromatisch**", d.h. es ist von einer Farbe (Wellenlänge). Aus diesem Grund kann Laserlicht gezielt auf bestimmte Gewebearten gerichtet werden.



Wie wird LASER-Licht produziert?

Es wird ein Medium benötigt, das aus Atomen besteht, die in der Lage sind, einen angeregten Zustand zu erreichen. Zur Anregung der Atome wird eine externe Energiequelle verwendet. Wenn sie ihren stabilen Zustand wieder erreichen, geben die Atome Energie in Form von Photonen ab (Lichtenergie). Die Photonen werden in einem Resonanzraum mit Spiegeln an beiden Enden gebündelt. Wenn die Anzahl der Atome einen Spitzenwert erreicht, bewirken die spontan erzeugten Photonen die Anregung anderer Atome, wodurch diese ihre Photonenenergie abgeben. Das resultierende Laserlicht wird auf die Linse des Lasers gerichtet.

Laserlicht im roten und nahen Infrarotbereich hat "bio-stimulierende" Eigenschaften. Diese Wellenlängen entsprechen Wellenlängen zwischen 600 nm und 1000 nm. Diese "kürzeren Wellenlängen" werden oberflächlich leichter absorbiert, erreichen aber **nicht** die "tieferen" Schichten des Gewebes des Patienten.

Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, in Ihrer Praxis eine Vielzahl von Wellenlängen zur Verfügung zu haben. Die Wellenlänge des Lasers bestimmt in erster Linie die Eindringtiefe des Laserlichts in das Gewebe. Es gibt subtile Unterschiede in der biologischen Wirkung der verschiedenen Wellenlängen. Die Behandlung oberflächlicher Wunden erfordert einen Laser mit einer Wellenlänge von 600 nm -750 nm, tieferes Gewebe, z.B. Muskulatur, ein Laser mit einer längeren Wellenlänge zwischen 750 nm -1000 nm wäre eher in der Lage, die tiefere und dichtere Gewebezielstruktur zu erreichen.

Einfluss der Leistungseinstellung

Wir haben gelernt, wie wichtig es ist, bei der Behandlung von Patienten eine Auswahl an Wellenlängen zur Verfügung zu haben, um die erforderliche Eindringtiefe der Photonen zu erreichen; jetzt müssen wir jedoch die Bedeutung der Leistung von Lasern diskutieren.

Die Laserleistung wird in Watt (W) gemessen. Die Wattzahl eines Lasers bestimmt, wie schnell die Photonen erzeugt und anschließend an das Gewebe abgegeben werden. Je höher die "Wattzahl", desto schneller produziert und liefert der Laser die erforderliche "Dosis" an Energie, die dem Patienten verschrieben wurde. Die "Dosis" der Energie wird in Joule (J) gemessen.

Um ein effektives und positives Ergebnis der Lasertherapie zu erreichen, muss eine ausreichende Dosis verabreicht werden. Einer der Hauptgründe für ein schlechtes therapeutisches Ergebnis nach einer Lasertherapie ist die Unterdosierung, nicht die Überdosierung.

Die "Leistungsdichte" muss berücksichtigt werden. Diese wird in (Watt/cm²) gemessen. Die Linse des Lasers bewirkt, dass die Photonen divergieren, wenn sie den Laser verlassen.

Wie interagiert Laserlicht mit Zellen?

Die Photobiomodulationstherapie (PBM) ist definiert als die Nutzung nicht-ionisierender elektromagnetischer Energie zur Auslösung photochemischer Veränderungen innerhalb von Zellstrukturen, die für Photonen empfänglich sind. Die Mitochondrien sind für diesen Prozess besonders empfänglich. Auf zellulärer Ebene wird die Energie des sichtbaren Rotlichts und des nahen Infrarotlichts (NIR) von den Mitochondrien absorbiert, die die Funktion haben, zelluläre Energie namens "ATP" zu produzieren. Der Schlüssel zu diesem gesamten Prozess ist ein mitochondriales Enzym namens Cytochromoxidase c, ein Chromophor, das photonische Energie bestimmter Wellenlängen akzeptiert.

Was ist Photobiologie?

Photobiologie ist die Lehre von den Auswirkungen nichtionisierender Strahlung auf biologische Systeme. Die biologische Wirkung variiert mit dem Wellenlängenbereich der Strahlung. Die Strahlung wird von Molekülen in der Haut wie DNA, Proteinen oder bestimmten Medikamenten absorbiert. Die Moleküle werden chemisch in Produkte umgewandelt, die biochemische Reaktionen in den Zellen auslösen.

Biologische Reaktionen auf Licht können auftreten, es gibt viele Beispiele für lichtinduzierte photochemische Reaktionen in biologischen Systemen. Die Vitamin-D-Synthese in unserer Haut ist ein Beispiel für eine photochemische Reaktion. Die Leistungsdichte des Sonnenlichts beträgt nur 105 mW/cm², doch wenn ultraviolette B-Strahlen (UVB) auf unsere Haut treffen, wandelt es eine universell vorhandene Form von Cholesterin, 7-Dehydrocholesterin, in Vitamin D3 um.

Dies wird normalerweise durch unsere Augen erlebt, die natürlich lichtempfindlich sind. Unser Sehvermögen beruht darauf, dass Licht auf unsere Netzhaut trifft und eine chemische Reaktion auslöst, die uns das Sehen ermöglicht. Im Laufe der Evolution haben Photonen eine wichtige Rolle bei der photochemischen Energetisierung bestimmter Zellen gespielt.

Pfade

- NO (*Stickstoffmonoxid*)
- ROS (*Reaktive Sauerstoffreihe*) → PKD (*Gen*) → IκB (*Hemmstoff κB*) + NF-κB (*Nuklearfaktor κB*) → NF-κB (*Kernfaktor κB stimulierte Gen-Transkription*)
- ATP (*Adenosintriphosphat*) → cAMP (*Katabolit-Aktivator-Protein*) → Jun/Fos (*onkogene Transkriptionsfaktoren*) → AP-1 (*Aktivator-Protein-Transkriptionsfaktor stimuliert die Gen-Transkription*)

Mechanismus

Der aktuelle und weithin akzeptierte Vorschlag lautet, dass die geringe Energie des sichtbaren roten bis nahen Infrarotlichts (NIR) von den Mitochondrien absorbiert und in ATP für die zelluläre Nutzung umgewandelt wird. Darüber hinaus entstehen bei diesem Prozess milde Oxidantien (ROS), die zur Gentranskription und dann zur zellulären Reparatur und Heilung führen. Der Prozess löst auch die Kette, die durch Stickstoffmonoxid (NO) verstopft wurde^[1]. Das Stickstoffmonoxid wird dann wieder in das System freigesetzt. Stickstoffmonoxid ist ein Molekül, das unser Körper produziert, um seinen 50 Billionen Zellen zu helfen, miteinander zu kommunizieren. Diese

Kommunikation geschieht durch die Übertragung von Signalen im gesamten Körper. Darüber hinaus hilft Stickstoffmonoxid, die Blutgefäße zu erweitern und die Blutzirkulation zu verbessern.

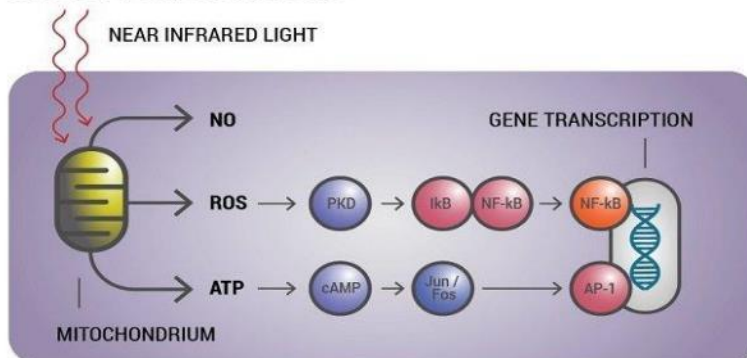
Parameter

Es muss die richtige Wellenlänge für die Zielzellen oder -chromophore verwendet werden (633-810 nm). Wenn die Wellenlänge jedoch falsch ist, tritt keine optimale Absorption auf. Wie das erste Gesetz der Photobiologie, das Grotthaus-Draper-Gesetz, besagt - ohne Absorption kann es keine Reaktion geben.

Die Photonenintensität, d.h. die spektrale Bestrahlungsstärke oder Leistungsdichte (W/cm^2), muss ausreichend sein, sonst wird die Absorption der Photonen nicht ausreichen, um das gewünschte Ergebnis zu erzielen. Wenn die Intensität jedoch zu hoch ist, wird die Photonenenergie im Zielgewebe in übermäßige Wärme umgewandelt, und das ist unerwünscht.

Schließlich muss auch die Dosis oder Fluenz ausreichend sein (J/cm^2). Wenn also die Leistungsdichte zu niedrig ist, wird eine Verlängerung der Bestrahlungszeit, um die ideale Energiedichte oder Dosis zu erreichen, höchstwahrscheinlich kein adäquates Ergebnis liefern. Dies geschieht, weil das Bunsen-Roscoe'sche Gesetz der Reziprozität, das 2. Gesetz der Photobiologie, für niedrige einfallende Leistungsdichten nicht gilt. Die unten aufgeführten Lasertherapie-Einstellungen sind hierin enthalten, um einen vorgeschlagenen Ausgangspunkt für die Therapieanwendung mit den Energielaser-Modellen L2000 PRO, L800 PRO, L500 PRO zu bieten. Alle Energielasergeräte emittieren ihr Licht in einer "kontinuierlichen" Ausgangswellenform. Die Leistungseinstellungen jedes Lasers werden mit Hilfe der mobilen **Anwendung** des Energielasers (**IOS und Android**) eingestellt, **die kostenlos im Google Play oder App-Store heruntergeladen werden können**.

CELLULAR MECHANISMS



Reference: "Basic Photomedicine", Ying-Ying Huang, Pawel Mroz, and Michael R. Hamblin, Harvard Medical School.

Behandlungstechnik

Ein Laser der Klasse 3B ist ein hilfreiches Hilfsmittel zur Reduzierung von Schmerzen und Entzündungen bei einer Vielzahl von Erkrankungen. Darüber hinaus nutzt die Lasertherapie Licht zur Förderung der Heilung, indem sie den Blutfluss verbessert und die normale Zellfunktion wiederherstellt, um den natürlichen Heilungsprozess des Körpers zu beschleunigen.

Es ist entscheidend, eine korrekte Diagnose zu stellen, bevor eine PBMT eingeleitet wird. Die Therapie muss auf den lokalisierten Bereich des diagnostizierten Zustands angewendet werden. Für ein besseres klinisches Ergebnis und eine schnellere Genesung sollte die PBMT in sekundären und tertiären Kompensationsbereichen sowie mit der geeigneten Technik, Dosis und Häufigkeit angewendet werden.

Es ist ratsam, eine Grundlinie aufzuzeichnen, um alle zu behandelnden Bereiche abzubilden und den Behandlungsfortschritt zu verfolgen, bevor die Therapie eingeleitet wird. Dies kann durch Fotos und/oder digitale thermografische Bilder in Kombination mit Ihren klinischen Standardbeurteilungen erfolgen.

Die in dieser Broschüre aufgeführten Richtlinien basieren auf Erfahrungen von Anwendern und veröffentlichten klinischen Studien. Als Anwender werden Sie individuelle Protokolle entwickeln, die auf Ihrer eigenen Erfahrung, der Art der Praxis und der Vielfalt der Patienten, die Sie sehen.

Die Behandlung sollte auf der exponierten Haut durchgeführt werden. **DIE BEHANDLUNG NICHT DURCH BEKLEIDUNG, BANDAGEN ODER VERBÄNDE AUSFÜHREN**, da die Zusammensetzung und die Farbe dieser Materialien variieren und einen Teil des Laserlichts absorbieren, wodurch die Behandlung weniger wirksam wird oder sogar Wärme verursacht.

Halten Sie den Energielaser senkrecht zum Behandlungsbereich/zur Oberfläche.

Die Richtlinien in dieser Broschüre sollen die zu behandelnden Bereiche und Dosierungen für spezifische Indikationen aufzeigen. Im Allgemeinen werden die Dosierungen in das Schmerzgebiet, das umgebende Gewebe und entlang der Nervenbahn für das spezifische Schmerzgebiet verabreicht.

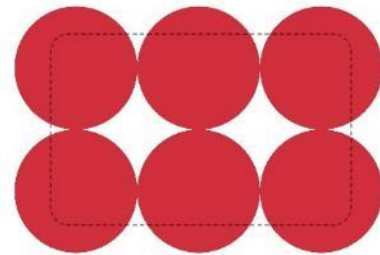
Bei der Anwendung von PBMT sollten einige Schlüsselpunkte beachtet werden:

- Halten Sie den Laser senkrecht zur Haut. Die Ablenkung des Strahls führt zu einer Erhöhung der Reflexion der Lichtenergie.
- Unabhängig davon, ob Sie Punktbehandlungs- oder Scan-Technik anwenden, behandeln Sie nach Möglichkeit mit Hautkontakt. Dadurch wird ein großer Teil des reflektierenden Energieverlustes von der Haut eliminiert, so dass mehr Energie in das Gewebe eindringen kann. Wenn mit dem Laser ein leichter Druck in die Haut ausgeübt wird, wird ein Teil der Blutversorgung in diesem Bereich entfernt, wodurch die Absorption der Energie von Hämoglobin und Oxyhämoglobin verringert wird.
- Unabhängig von der verwendeten Behandlungstechnik sollten Sie bei der Behandlung immer ziehen oder Ihren Finger neben die Linse legen. Dadurch lässt sich die Temperatur des behandelten Gewebes leicht überwachen.
- Wenden Sie die Lasertherapie im rechten Winkel und in entgegengesetzter Richtung an, da sie es ermöglicht, die Energie gleichmäßig über den gesamten Behandlungsbereich zu verteilen.
- Die Krankenakte sollte den klinischen Fortschritt, die Gesamtmenge der jedem Bereich verabreichten Joule, die Behandlungstechnik und einen Plan für die nächste Sitzung enthalten.

Punkt-Behandlungstechnik

Die Punktbehandlung erfolgt durch Bewegen des Lasers von Punkt zu Punkt mit 1 - 2 cm Abstand zwischen den einzelnen Signaltönen (10 Sek.).

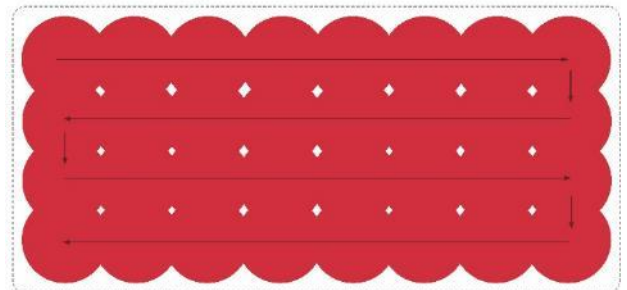
Bei der Behandlung von Wunden und Ekzemen sollte der Laser in einem Abstand von 1 cm von der Haut gehalten werden. Wenn man die Haut knapp außerhalb des Verletzungsbereichs erreicht, kann man die Haut mit der Laserspitze wieder leicht andrücken.



Scan-Technik

Die Scan-Technik wird mit einer Streulinse durchgeführt, die am Laser angebracht ist. Die Scan-Technik wird bei der Behandlung des Bereichs um das Ziel herum, bei der Behandlung größerer Bereiche (Wunden, Ekzeme, Psoriasis usw.) und insbesondere bei der Behandlung von Bereichen mit dunkler Haut, dunklen Haarfollikeln oder Pigmentierungen und Tätowierungen eingesetzt.

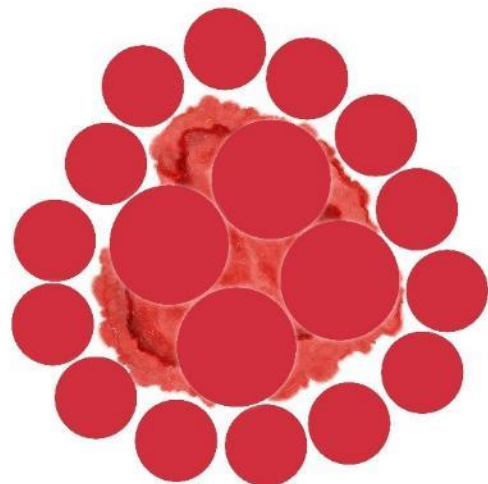
Das Verfahren wird durchgeführt, indem die Optik des Lasers auf die Haut gedrückt wird, während der Laser in rechteckigen oder kreisförmigen Bewegungen auf und um den betroffenen Bereich bewegt wird.



Behandlung von Wunden

Mit Kontakt entlang der Wundränder (4 J/cm^2) entweder mit Punkt- oder Scan-Technik behandeln. Ohne Kontakt den Bereich innerhalb der Wunde behandeln ($0,5\text{-}1 \text{ J/cm}^2$). Den Laser ca. 1 cm über die Wunde halten und entweder mit Punkt- oder Scan-Technik behandeln.

Im CW-Modus (Continuous Wave = Kontinuierliche Welle) mit 500 mW Leistung gibt ein Laser in einer Minute 30 Joule Energie in das Gewebe ab. Als Beispiel kann ein Patient mit chronischen Sehnenschmerzen (Tendonitis) eine Behandlungsdosis von 10 J/cm^2 benötigen. Bei einer Behandlungsfläche von etwa 12 cm^2 dauert die Behandlung mit einem L500 PRO-Laser etwa 4 Minuten und mit einem L2000 PRO-Laser 1 Minute.



Berechnung von Dosierung und Energiedichte

Um die Dosis der Energiedichte zu berechnen, müssen wir die Einheiten in Standardeinheiten ausdrücken; wir wissen, dass die Leistung eines Lasergeräts in Watt gemessen wird, und wir wissen, dass ein Milliwatt 1/1000 Watt entspricht. Wir müssen auch die Minuten in Sekunden umrechnen.

Wir müssen die Milliwatt (mW) in Watt umrechnen, bevor wir Dosisberechnungen durchführen. Leistung ist die zeitliche Rate der Energieabgabe, d.h. Leistung, Energie und Zeit hängen alle zusammen.

Deshalb - **Leistung = Energie/Zeit**

Sie können die gelieferte Energie berechnen, indem Sie die Leistung mit der Zeit multiplizieren. Zum Beispiel wäre die von einem 500mW-Laser in 3 Minuten gelieferte Energie...

Energie (abgegebene Dosis) = Leistung x Zeit = 0,5W x 120s = 60 Joule (J)

Um die Energiedichte zu berechnen, dividieren Sie einfach die abgegebene Energie (J) durch die Fläche in Quadratzentimetern.

Energiedichte = Energie/Fläche (J/cm²)

Leistungseinheit	= Watt (W)
Bereich	= cm ²
Energie	= Joule (J)
Energie-Dichte	= Joule pro Quadratzentimeter (J/cm ²)

Berechnen der Energiedichte

Bereich	Energie	Energie-Dichte
100cm ²	60J	0,6 J/cm ²
7,5cm ²	60J	8 J/cm ²
0,5cm ²	60J	120 J/cm ²

Denken Sie daran, dass eine zu geringe Energiedichte das Gewebe **nicht** biostimuliert, aber eine zu hohe Energiedichte kann das Gewebe schädigen oder die Heilung hemmen.

Überlegungen zur Patientenvorbereitung und Dosierung

Es ist immer ratsam, sich vor Beginn einer Behandlung zu überlegen, warum eine Lasertherapie bei dieser spezifischen Erkrankung angezeigt ist. Erwartungen an das klinische Ergebnis sollten in Betracht gezogen und mit dem Besitzer des Tieres geteilt werden, wenn Sie nicht der Besitzer sind. Es ist wichtig, den Besitzer darüber zu informieren, dass es keine Nebenwirkungen gibt und dass Zellen, die normal funktionieren, nicht beeinträchtigt werden. Realistische therapeutische Ziele und ein Plan für die Behandlung sollten ebenfalls dargelegt werden.

Die Umgebung sollte entspannt und angenehm sein und über eine angenehme Beleuchtung verfügen. Die Haut, das Fell/Haar muss sauber und frei von Materialien sein, die das Licht absorbieren können (Staub, Schmutz, Lotionen und Salben). Die Wunden müssen vor der Anwendung der Lasertherapie gereinigt und infektionsfrei sein. Der Patient/das Tier sollte in einer bequemen Position gelagert werden, die dem Therapeuten den Zugang zu dem zu behandelnden Bereich bzw. den zu behandelnden Bereichen ermöglicht. Bei der Behandlung in Kopfnähe oder bei geringstem Risiko einer Exposition der Augen ist ein Augenschutz für den Patienten/das Tier anzubringen (Schutzbrille, schwarzes Handtuch oder schwarzer Stoff).

Während der Behandlung sollte der Patient/das Tier kein thermisches Unbehagen oder übermäßige Hitze auf der Haut oder dem Fell/Haar verspüren. Das Feedback des Patienten/Tieres ist entscheidend. Da es nicht möglich ist, den Patienten/das Tier anzuweisen, dem Anwender des Lasers mitzuteilen, ob er/sie während der Behandlung Unbehagen oder Hitze verspürt, muss der Anwender auf Anzeichen des Patienten/Tieres achten, die darauf hinweisen, dass er/sie sich wohlfühlt; und achten Sie unbedingt darauf, auf besonders dunkler Haut und Fell/Haare keine zu hohe Leistung zu verwenden. Wenn der Patient/das Tier Unbehagen empfindet, sollte die Leistungsabgabe reduziert werden. Bei der Behandlung von Tieren wird dringend empfohlen, die für die Laser L500 PRO und L2000 PRO erhältliche Vet-Optik zu verwenden, um das Risiko einer Erwärmung oder Verbrennung des Patienten/Tieres zu verringern.

Durch die Verwendung der "Scanning-Technik" wird sich an keinem bestimmten Punkt oder Bereich Wärme aufbauen. Wenn der Laser weiter von der Hautoberfläche weggezogen wird, verringert sich auch die Leistungsdichte. Dies wird jedoch nicht empfohlen, da Sie durch die Reflexion in der Haut und im Fell zu viel von der Energie des Lasers verlieren.

Bei der Behandlung über stark pigmentierter Haut und/oder Tätowierungen sollten Sie die Laserleistung deutlich verringern und den Laser mit Hilfe der "Scanning-Technik" schneller bewegen und/oder das Handstück von der Haut wegziehen.

In Fällen, in denen der Patient keine oder nur eine begrenzte Empfindung hat und nicht in der Lage ist, auf einen Temperaturanstieg zu reagieren, behandeln Sie mit einer niedrigeren Leistungseinstellung.

Beurteilung neuer Patienten

Grundlegende Überlegungen/Anmerkungen

- Felldichte, -länge und -farbe
- Aktuelle Medikamenten- und Operationsvorgeschichte/Allergien/Gesamtzustand des Patienten
- Alter des Tieres & Alter der Verletzung
- Anzeichen einer Infektion & Hinweise auf frühere Operationen (Narben)

Die Beurteilung des Patienten ist wichtig, um zu bestimmen, welche Laserwellenlänge zu wählen ist und mit welchen anfänglichen Leistungseinstellungen die Behandlung begonnen werden soll.

Bei der Behandlung dunkelhäutiger oder dunkelpelziger Tiere ist es ratsam, den Laser mit einer niedrigen Leistungseinstellung zu starten, um eine Erwärmung des Fells oder der Haut zu vermeiden, und diese Hauttypen über einen längeren Zeitraum mit einer niedrigeren Leistung zu behandeln.

Wenn das Tier eine Oberflächenverletzung oder eine flache Verletzung hat, kann ein Laser mit niedrigerer Wellenlänge ausreichen.

Es ist erwiesen, dass ein "sanfterer" Ansatz und eine längere Exposition gegenüber Laserlicht geringerer Leistung bessere Ergebnisse erzielt als eine Behandlung mit hoher Leistung über einen kürzeren Zeitraum. Es wäre auch für den Patienten von Vorteil, wenn er neu in die Erfahrung der Lasertherapie einsteigen würde.

Es ist zu beachten, dass die meisten Lasertherapien aufgrund einer Unter- als einer Überbehandlung versagen. Die Wahl der falschen Laserwellenlänge und die falsche Leistungseinstellung und Dosisabgabe sind auch für "nicht ansprechbare" Patienten verantwortlich.

Überlegungen zur Dosierung

Tiere gibt es in allen Formen und Größen; es kann für diejenigen, die neu bei PBMT sind, verwirrend sein. "*Welche Dosierung gebe ich und welche Leistungseinstellung verwende ich in diesem Fall?*" sind Fragen, die häufig gestellt werden.

Die Dosierung richtet sich nach den anatomischen Bereichen, ob die Wunde offen oder geschlossen ist, ihrem Alter, dem betroffenen Gewebe, dem Abstand zum Zielgewebe und dem Vorliegen einer Infektion oder Kontamination. Denken Sie daran, dass es einen großen Sicherheitsspielraum gibt und dass bei einer zu geringen Dosierung kein klinischer Nutzen der Behandlung erzielt wird. Denken Sie daran, dass Sie eine ausreichende Energiedosis verabreichen müssen, um eine unerlaubte biologische und physiologische Reaktion bei Ihrem Patienten auszulösen.

Um die von uns berechnete benötigte Dosis zu liefern, müssen wir auch die folgenden Faktoren berücksichtigen: Wellenlängenauswahl, erforderliche Leistungsdichte, Gewebetyp und -zustand, Hautpigmentierung, Behandlungstechnik usw. Es gibt jedoch ein "therapeutisches Dosisfenster".

In dem unten verwiesenen Text schlagen Tuner & Hode eine Energiedichte von 2-4 J/cm² für oberflächliche Schmerzen und 4-10 J/cm² für tief liegende Schmerzen vor (7).

Beispiele für Dosierung

Die Verabreichung der richtigen Dosierung an das Gewebe ist der Schlüssel zu einer erfolgreichen Lasertherapiebehandlung. Eine unzureichende Dosis hat nur geringe oder gar keine Wirkung, und eine zu hohe Dosis kann die Heilung hemmen und den Zustand verschlechtern.

Gesunde Zellen und Gewebe können mit fast jeder Dosierung der Lasertherapie behandelt werden, wobei nur wenige, wenn überhaupt spürbare Nebenwirkungen auftreten. Verletzte oder geschädigte Zellen und Gewebe absorbieren Photonenenergie jedoch weitaus leichter als gesunde Zellen. Dies sollte nicht als ungestraftes "*einfach wegfeuern*" interpretiert werden, da es am besten ist, innerhalb festgelegter Behandlungsprotokolle zu arbeiten, wie die folgenden Beispiele zeigen.

Erkrankung	Dosierung J/cm ²
Oberflächliche Wunde	1 - 2
Oberflächlicher Schmerz	2 - 4
Akuter tiefer Schmerz	4 – 6
Chronischer tiefer Schmerz	6 – 10

Häufigkeit der Behandlung

Die Häufigkeit der Behandlung mit Lasertherapie ist von Fall zu Fall unterschiedlich, je nach Patient, Compliance und Ansprechen/Reaktion auf die Behandlung. Die PBMT kann im Allgemeinen in diese drei Phasen unterteilt werden ⁽⁸⁾:

1. **Einführungsphase:** Aggressive Phase, in der die Therapie an wiederholten Tagen oder jeden zweiten Tag angewendet wird, bis ein signifikantes klinisches Ansprechen festgestellt wird. Nach einer Therapiesitzung versuchen wir immer, eine Behandlungsreaktion zu erzielen.
2. **Übergangsphase:** Die Therapie wird seltener angewendet, bis das Behandlungsziel erreicht ist, z.B. zweimal pro Woche.
3. **Erhaltungsphase:** Die Therapie wird so oft wie nötig angewendet, um das Behandlungsziel oder die Lebensqualität über einen langen Zeitraum zu erhalten.

Wie die drei Phasen geplant werden, hängt davon ab, ob die zu behandelnde Erkrankung akut oder chronisch ist.

- **Akuter Zustand:** Tägliche Behandlung, bis ein beträchtliches klinisches Ansprechen beobachtet wird. Dann weniger häufig behandeln, bis die Erkrankung geheilt ist.
- **Chronischer Zustand:** Behandlung 2-3 Mal/Woche über mehrere Sitzungen, bis ein klinisches Ansprechen beobachtet wird. Danach Behandlung weniger häufig, bis das Therapieziel erreicht ist. Schließlich periodische Behandlung zur Aufrechterhaltung des Therapieziels.

Klinische Überlegungen

Die folgende Liste kann als Hilfe für den Denk- und Entscheidungsprozess dienen, wenn die Anwendung der Lasertherapie bei einem Patienten in Erwägung gezogen wird. Vorausgesetzt, der Patient gilt als geeigneter Kandidat für eine Lasertherapie.

Beispielhafte Überlegungen vor der Anwendung der Lasertherapie

- Ist der zu behandelnde Bereich postoperativ?
- Wie alt ist der Patient, Anamnese der Medikation wird notiert?
- Ist die Wunde oberflächlich oder tief?
- Hat das Gebiet aufgehört zu bluten?
- Wurde der Schmerz als akut oder chronisch diagnostiziert (wenn keine Wunde vorhanden ist)?
- Ist der Schmerz eine Folge von Sehnen-/Band-/Gewebe- oder Knochenschäden?
- Welche Medikamente nimmt der Patient gegenwärtig ein? (vermeiden Sie nach Möglichkeit Steroide vor der Lasertherapie)
- Wird der Patient gefügig und ausgeglichen sein?
- Kann der Patient an einer regelmäßigen Lasertherapie in der Klinik teilnehmen?
- Werde ich den Behandlungsbereich rasieren müssen? (dickes/dichtes Fell rasieren) Katzen/Hunde/Rodenten usw.

Laser-Auswahl

Energielaser werden als Einwellenlängenlaser bei einer bestimmten Wellenlänge angeboten und das Laserlicht wird in einer kontinuierlichen Wellenform (CW) geliefert. Die Anpassung an die Leistungseinstellung und die Behandlungszeit kann mit Hilfe der Energielaser-App erfolgen.

Beachten Sie, dass wir zunächst entscheiden müssen, welche Wellenlänge für die Behandlung des Patienten ideal geeignet ist. Eine "kürzere" Wellenlänge (660 nm) eignet sich für oberflächliche Wundbehandlungen. Für eine tiefe Gewebedurchdringung ist ein Laser mit einer längeren Wellenlänge (808 nm) erforderlich. Es geht einfach darum, das richtige Instrument für die Aufgabe zu wählen.

Laser-Wellenlängen	
660 nm	808 nm
Geeignet für oberflächliche Wundbehandlungen	Geeignet für tiefe Gewebedurchdringung

Dosierungsrichtlinien

Im Folgenden werden nur Behandlungsempfehlungen gegeben. Die Leitlinien stammen zum Teil aus Büchern zur Lasertherapie ^(9, 10, 11) sowie aus eigenen praktischen Erfahrungen und Praxiserfahrungen von Partnern.

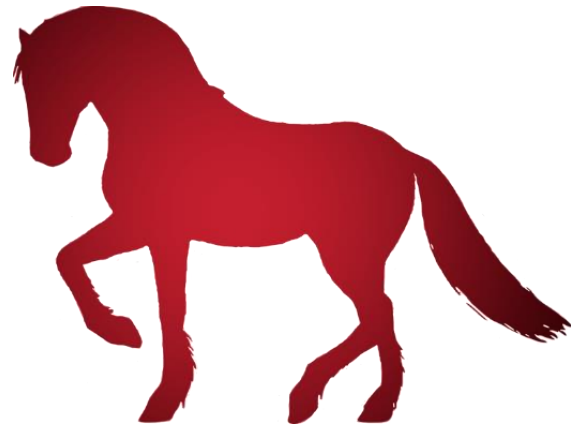
Der Praktiker ist die Person, die die Einstellungen und die Dosierung bestimmt, die bei der Behandlung jedes einzelnen Patienten/Tieres zu verwenden sind.

Dosierungsrichtlinien für Pferde



Allgemeine Dosierungsrichtlinien für Pferde

Therapierichtlinien:



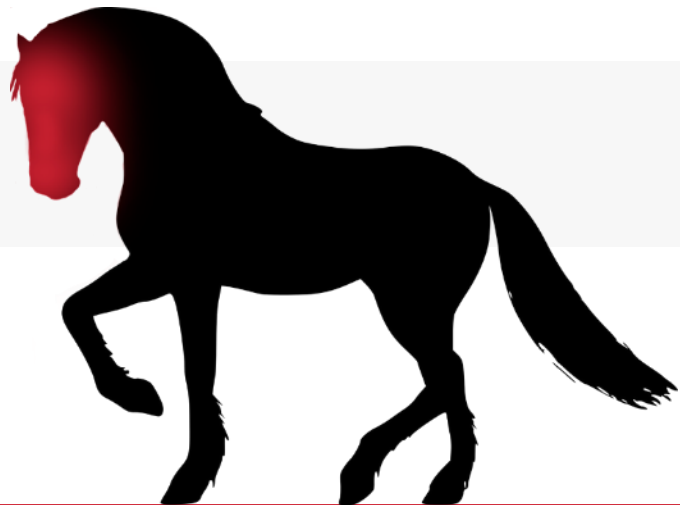
Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Oberflächliche Strukturen	IR	6-18 J/cm ²	500 mW	0:12-0:36	Scan oder Punkt	Individuell - hängt von der Phase und dem Zustand der Verletzung ab
	L400 L500 L2000		400 mW	0:15-0:45		
			200 mW	0:30-1:30		
Tiefe Muskulatur	IR	15-35 J/cm ²	500 mW	0:30-1:10	Scan oder Punkt	Individuell - hängt von der Phase und dem Zustand der Verletzung ab
	L400 L500 L2000		400 mW	0:38-1:28		
			200 mW	1:15-2:55		
Kleine Gelenke	IR	15-25 J/cm ²	500 mW	0:30-0:50	Scan oder Punkt	Individuell - hängt von der Phase und dem Zustand der Verletzung ab
	L400 L500 L2000		400 mW	0:38-1:03		
			200 mW	1:15-2:05		
Große Gelenke	IR	20-40 J/cm ²	500 mW	0:40-1:20	Scan oder Punkt	Individuell - hängt von der Phase und dem Zustand der Verletzung ab
	L400 L500 L2000		400 mW	0:50-1:40		
			200 mW	1:40-3:20		
Auslösepunkte	IR	2-8 J/cm ²	500 mW	0:04-0:16	Punkt	Individuell - hängt von der Phase und dem Zustand der Verletzung ab
	L400 L500 L2000		400 mW	0:05-0:20		
			200 mW	0:10-0:40		
Akupunktur-Punkte	IR	5-10 J/cm ²	500 mW	0:10-0:20	Punkt	Individuell - hängt von der Phase und dem Zustand der Verletzung ab
	L400 L500 L2000		400 mW	0:13-0:25		
			200 mW	0:25-0:50		

Spezifische Dosierungsrichtlinien für Pferde

Kopf

Therapierichtlinien:

Kopf

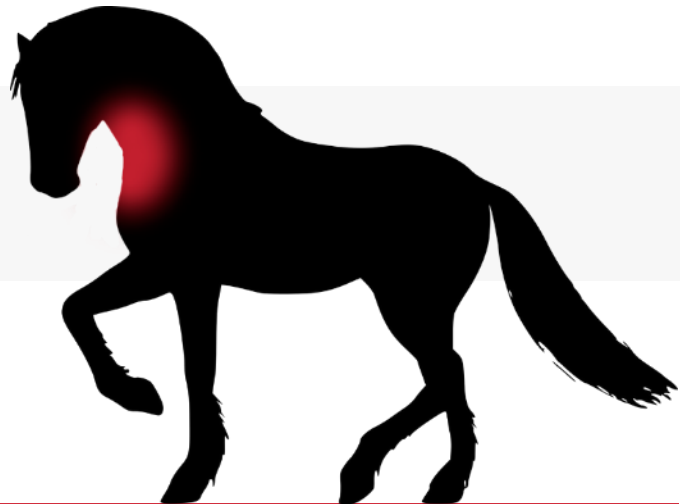


Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Zahnschmerzen und Entzündungen	IR	2-6 J/cm ²	500 mW	0:04-0:12	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:05-0:15		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:10-0:30		
Nasennebenhöhlenentzündung	IR	15-20 J/cm ²	500 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt	Drei oder vier Sitzungen täglich. Dann jeden zweiten Tag, bis der Zustand gelöst ist.
	L400 L500 L2000		400 mW	0:38-0:50		
			200 mW	1:15-1:40		
Zahnärztliche Extraktion	IR	2-4 J/cm ²	500 mW	0:04-0:08	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:05-0:10		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:10-0:20		
Temporomandibuläres Gelenksyndrom	IR	8-12 J/cm ²	500 mW	0:16-0:24	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:20-0:30		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:40-1:00		
Lazerationen (oberflächliche Wunden)	IR/ROT	2-3 J/cm ²	500 mW	0:04-0:06	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500		400 mW	0:05-0:08		Chronisch: 2-3 Mal/Woche

	L2000		200 mW	0:10- 0:15		
	L200 L800		100 mW	0:20- 0:30		
			50 mW	0:40- 1:00		

Kehle

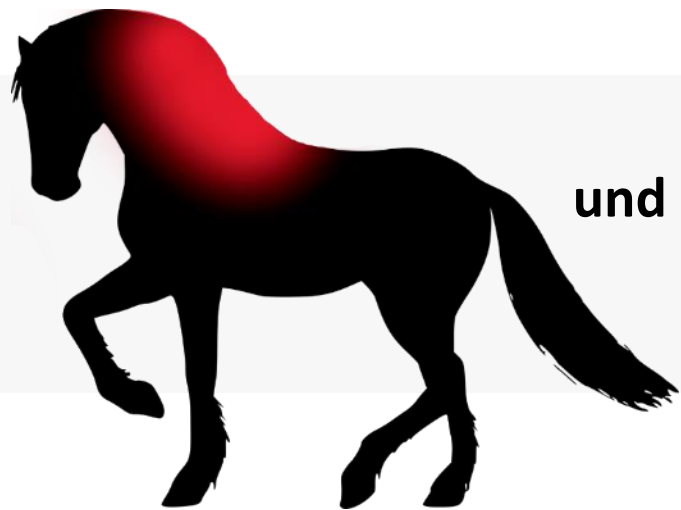
Therapierichtlinien:

Hals

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Pharyngeale Lymphoide Hyperplasie	IR	15-20 J/cm ²	500 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:38-0:50		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	1:15-1:40		
Postoperativer Schnitt	IR/ROT	4-8 J/cm ²	500 mW	0:08-0:16	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:10-0:20		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:20-0:40		
	L200 L800		100 mW	0:40-1:20		
			50 mW	1:20-2:40		

Halswirbelsäule und Nacken

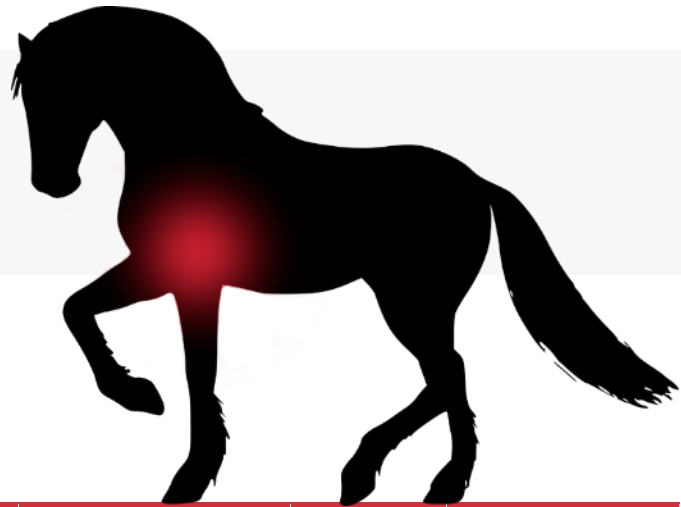
Therapierichtlinien:

**Halswirbelsäule
und
Nacken**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Myositis und Muskelkater	IR	8-20 J/cm ²	500 mW	0:16-0:40	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:20-0:50		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:40-1:40		
Vor der Justierung des Zervikalgelenks (leichtere Justierung)	IR	3-5 J/cm ²	500 mW	0:06-0:10	Scan oder Punkt	Drei oder vier Sitzungen täglich. Dann jeden zweiten Tag, bis der Zustand gelöst ist.
	L400 L500 L2000		400 mW	0:08-0:13		
			200 mW	0:15-0:25		
Anpassung des Zervikalgelenkes (Linderung von Schmerzen und Entzündungen)	IR	10-15 J/cm ²	500 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:25-0:38		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:50-1:15		

Schulter

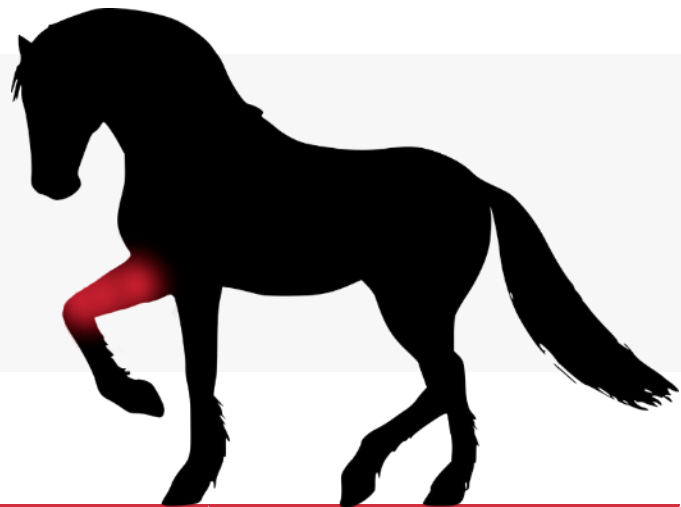
Therapierichtlinien:

Schulter

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Bicipitale Schleimbeutelentzündung	IR	8-10 J/cm ²	500 mW	0:16-0:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:20-0:25		Chronisch: 3-4 Mal/Woche
			200 mW	0:40-0:50		
Schulterblattfraktur	IR	10-15 J/cm ²	500 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:25-0:38		Chronisch: 3-4 Mal/Woche
			200 mW	0:50-1:15		
Muskelentzündung (Schultergürtel)	IR	10-20 J/cm ²	500 mW	0:20-0:40	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:25-0:50		Chronisch: 3-4 Mal/Woche
			200 mW	0:50-1:40		

Oberarm und Unterarm

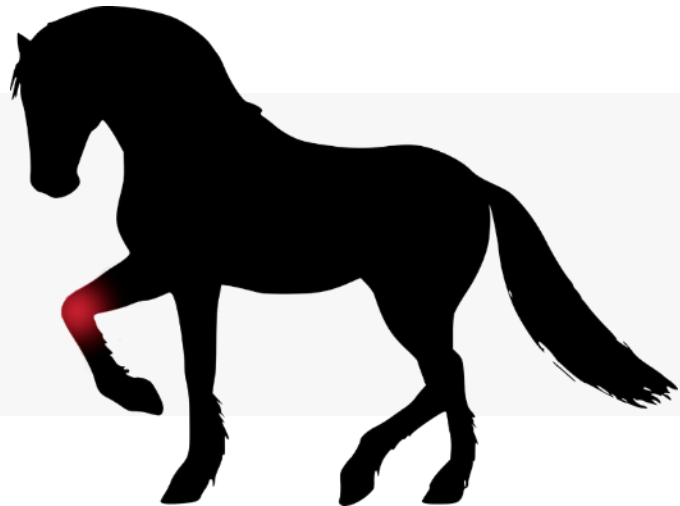
Therapierichtlinien:

**Oberarm und
Unterarm**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Konservativ behandelte Frakturen	IR	12-20 J/cm ²	500 mW	0:24- 0:40	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:30- 0:50		Chronisch: 3-4 Mal/Woche
			200 mW	1:00- 1:40		
Nervengewebe (Radialnerv)	IR	25-30 J/cm ²	500 mW	0:50- 1:00	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	1:03- 1:15		Chronisch: 3-4 Mal/Woche
			200 mW	2:05- 2:30		
Radialer Kopf der oberflächlichen digitalen Biegesehne	IR	10-15 J/cm ²	500 mW	0:20- 0:30	Scan oder Punkt	Zwei Behandlungen täglich. Dann weniger häufig, bis der Zustand gelöst ist.
	L400 L500 L2000		400 mW	0:25- 0:38		
			200 mW	0:50- 1:15		

Carpus und Metacarpus

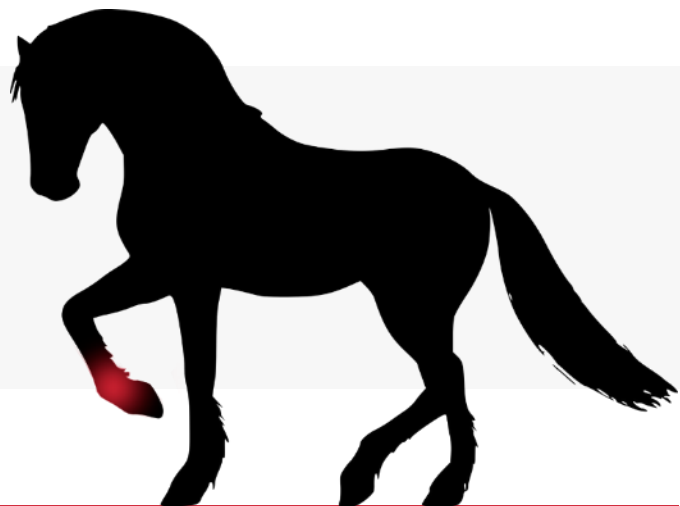
Therapierichtlinien:

**Carpus und
Metacarpus**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Degenerative Gelenkerkrankung	IR	20-30 J/cm ²	500 mW	0:40-1:00	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
Karpitis und Synovitis	L400		400 mW	0:50-1:15		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
Hygroma des Carpus	L500		200 mW	1:40-2:30		
Karpaltunnelsyndrom	L2000					
Osteoarthritis						
Karpal-Schmerzen						
Stressfraktur des Mittelhandknochens	IR	10-12 J/cm ²	500 mW	0:20-0:24	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400		400 mW	0:25-0:30		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L500		200 mW	0:50-1:00		
	L2000					
Suspensierende Desmitis	IR	12-20 J/cm ²	500 mW	0:24-0:40	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400		400 mW	0:50-0:10		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L500		200 mW	1:00-1:40		
	L2000					

Fessel

Therapierichtlinien:

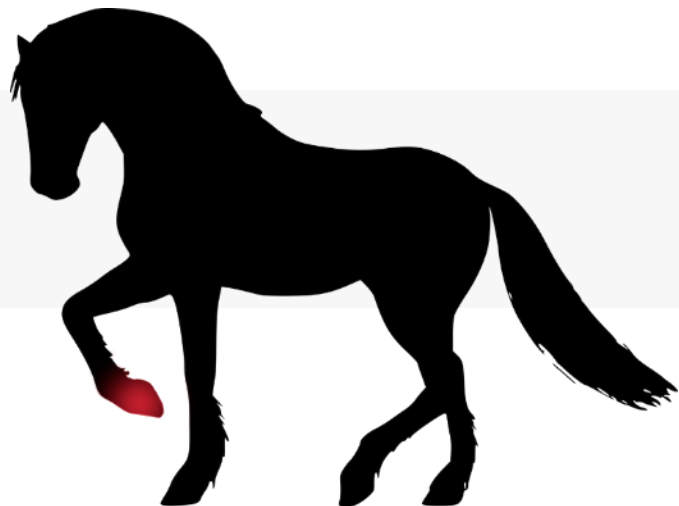
Fessel

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Sesamoiditis	IR	8-12 J/cm ²	500 mW	0:16-0:24	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
Frakturen der Sesambeinknochen	L400 L500 L2000		400 mW	0:20-0:30		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
Chronische proliferative Synovitis			200 mW	0:40-1:00		
Osslets						
Ringknochen-Osteochondrose						
Palmar Ringförmige Bandverengung						

Huf

Therapierichtlinien:

Huf

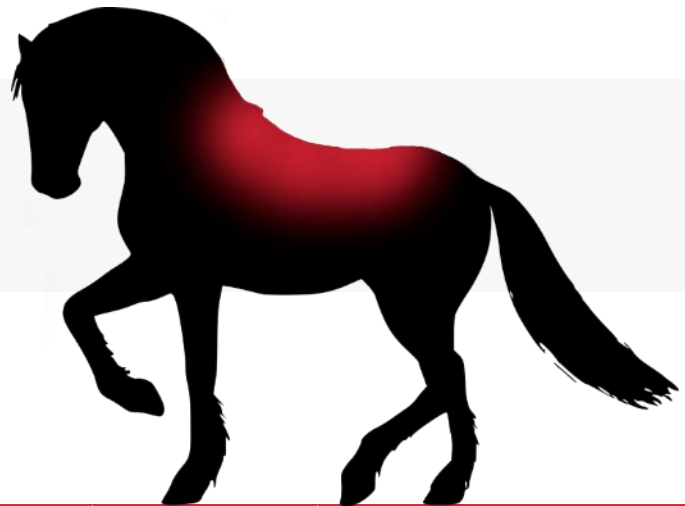


Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Hufschmerzen - Sarg-Gelenk - Kahnbein und Schleimbeutel - "T"-Band - Mediale und laterale Kollateralbänder - Laterale und mediale Bänder - Seitlicher Knorpel - Tiefe digitale Biegesehne - Oberflächliche digitale Biegesehne - Digitale Strecksehne	IR	8-10 J/cm ²	500 mW	0:16-0:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:20-0:25		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:40-0:50		
Hufrehe	IR	4-6 J/cm ²	500 mW	0:08-0:12	Scan oder Punkt	Akut: Zwei Zeiten/Tag
	L400 L500 L2000		400 mW	0:10-0:15		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:20-0:30		
Palmarer Fußschmerz (Schmerz und Entzündung)	IR	6-8 J/cm ²	500 mW	0:12-0:16	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:15-0:20		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	0:30-0:40		
Podotrochleose	IR	10-15 J/cm ²	500 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500		400 mW	0:25-0:38		Chronisch: 2-3 Mal/Woche

	L2000		200 mW	0:50-1:15		
Lazerationen (oberflächliche Wunden)	IR/ROT	2-3 J/cm ²	500 mW	0:04-0:06	Scan oder Punkt	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L400		400 mW	0:05-0:08		
	L500					
	L2000		200 mW	0:10-0:15		
	L200		100 mW	0:20-0:30		
	L800		50 mW	0:40-1:00		

Rücken

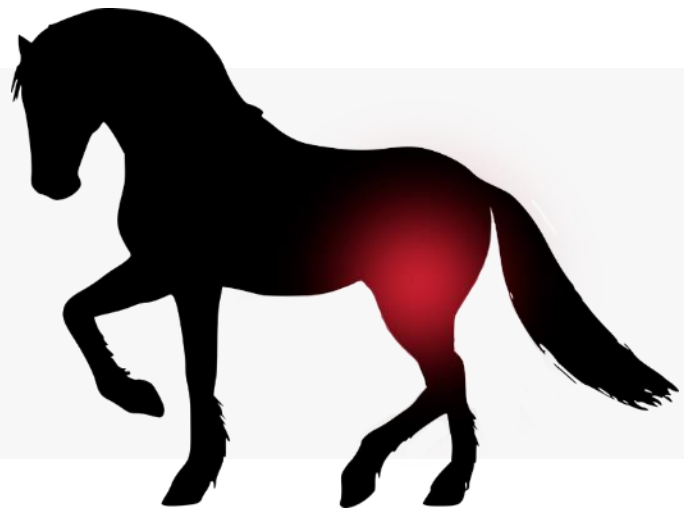
Therapierichtlinien:

Rücken

Diagnose	Laser -Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Rücken- schmerzen	IR	25-40 J/cm ²	500 mW	0:50- 1:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L200 0		400 mW	1:03- 1:40		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	2:05- 3:20		

Hüfte, Becken und obere Hinterläufe

Therapierichtlinien:

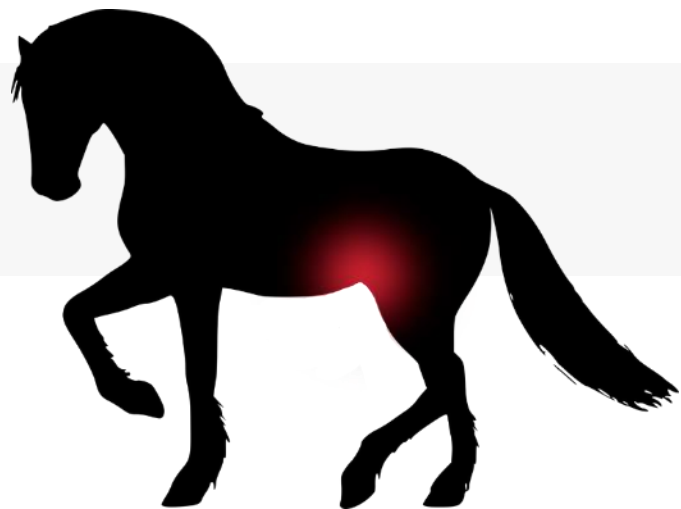
**Hüfte, Becken
und obere
Hinterläufe**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Myositis - Semimembranosus und Semitendinosus - Bizeps femoris - Gesäßmuskulatur - Quadratus lumborum - Iliacus - Psoas Major und Minor	IR	20-40 J/cm ²	500 mW	0:40-1:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L400		400 mW	0:50-1:40		
	L500 L2000		200 mW	1:40-3:20		
Trochantäre Bursitis	IR	35-40 J/cm ²	500 mW	1:10-1:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L400		400 mW	1:28-1:40		
	L500 L2000		200 mW	2:55-3:20		

Knie

Therapierichtlinien:

Knie



Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Schmerzen und Entzündungen des medialen Kniescheibenbandes	IR	20-25 J/cm ²	500 mW	0:40-0:50	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:50-1:03		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	1:40-2:05		
Banddehnungen und -verstauchungen	IR	20-30 J/cm ²	500 mW	0:40-1:00	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
	L400 L500 L2000		400 mW	0:50-1:15		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
			200 mW	1:40-2:30		
Kapsulitis	IR	20-40 J/cm ²	500 mW	0:40-1:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich
Synovitis	L400 L500 L2000		400 mW	0:50-1:40		Chronisch: 2-3 Mal/Woche
Osteochondritis Dessicans			200 mW	1:40-3:20		
Subchondrale Knochenzyste						
Osteoarthritis						

Tarsus und Metatarsus

Therapierichtlinien:

Tarsus und Metatarsus



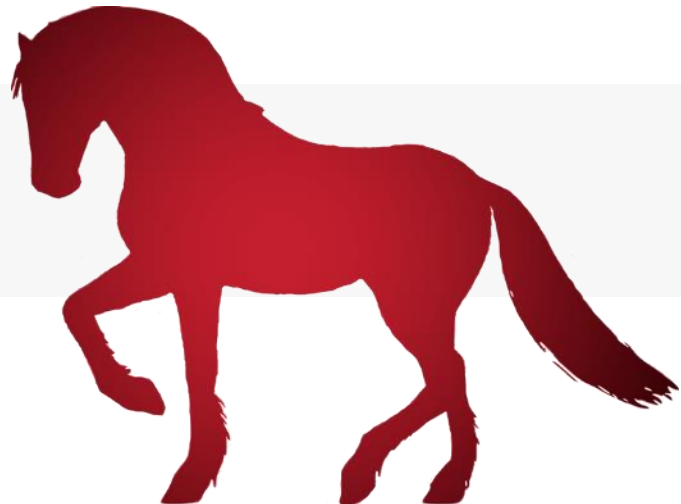
Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Synovitis	IR	20-25 J/cm ²	500 mW	0:40-0:50	Scan oder Punkt	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche
Gelenk-Kapsulitis	L400 L500		400 mW	0:50-1:03		
Schleimbeutelentzündung der Mundhöhle	L2000		200 mW	1:40-2:05		
Cuneanische Tendinitis						
Frakturen						
Osteoarthritis						
Osteitis						
Tarsokrurale Synovitis						
Tarsal Plantar Desmitis						
Osteochondrose	IR	25-30 J/cm ²	500 mW	0:50-1:00	Scan oder Punkt	So oft wie möglich mit mindestens 12 Behandlungen über 30 Tage
	L400 L500 L2000		400 mW	1:03-1:15		
			200 mW	2:05-2:30		
Tendonitis und Desmitis (Entzündung)	IR	15-20 J/cm ²	500 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L400 L500 L2000		400 mW	0:38-0:50		
			200 mW	1:15-1:40		
Synovialmembran und Gelenkkapsel (Entzündung)	IR	10-15 J/cm ²	500 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche
	L400 L500		400 mW	0:25-0:38		

	L2000		200 mW	0:50- 1:15		
--	-------	--	--------	---------------	--	--

Wunden

Therapierichtlinien:

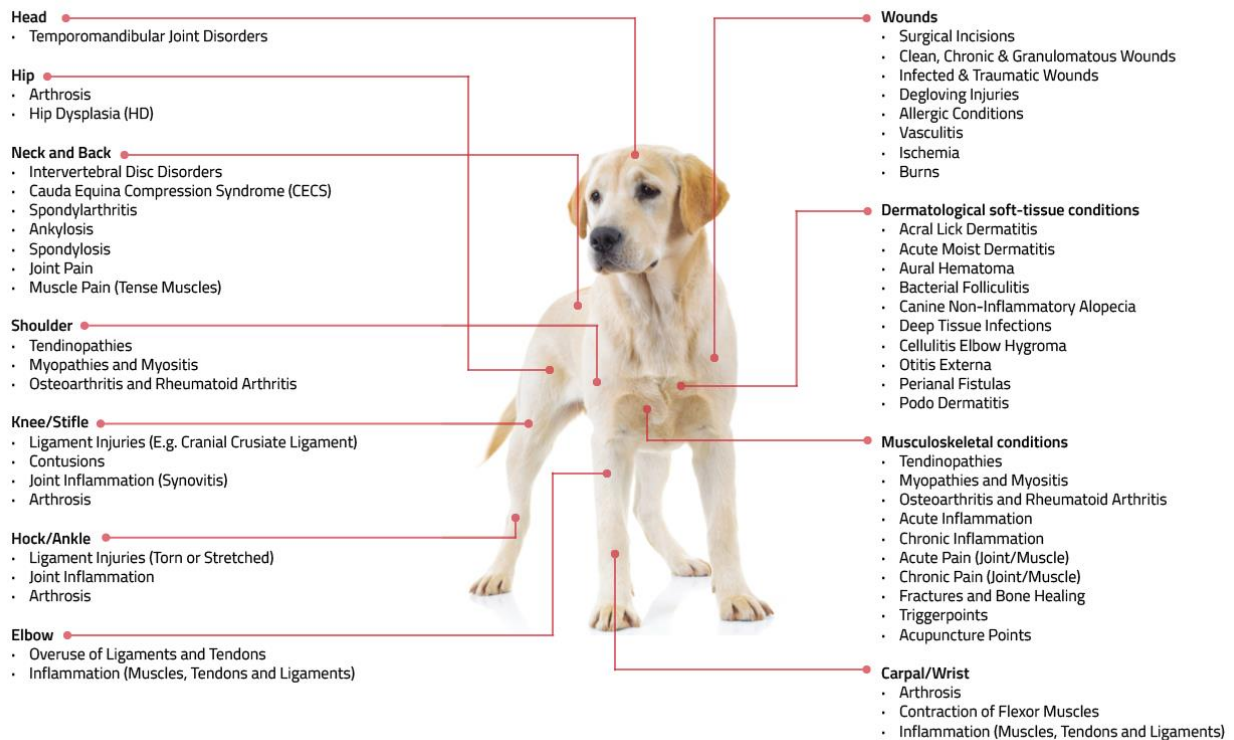
Wunden



Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Abrieb	ROT	2-6 J/cm ²	200 mW	0:10-0:30	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	0:20-1:00		
	L800		50 mW	0:40-2:00		
Quaddeln	ROT	2-4 J/cm ²	200 mW	0:10-0:20	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	0:20-0:40		
	L800		50 mW	0:40-1:20		
Kontamination	ROT	4-8 J/cm ²	200 mW	0:20-0:40	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	0:40-1:20		
	L800		50 mW	1:20-2:40		
Einschnitt	ROT	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	0:40-1:00		
	L800		50 mW	1:20-2:00		
Schnittwunde (genäht)	ROT	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	0:40-1:00		
	L800					

			50 mW	1:20-2:00		
Schnittwunde offen	ROT	8-12 J/cm ²	200 mW	0:40-1:00	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:20-2:00		
	L800		50 mW	2:40-4:00		
Risswunde (Muskel-, Sehnen- und Hufbeteiligung)	ROT	10-12 J/cm ²	200 mW	0:50-1:00	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:40-2:00		
	L800		50 mW	3:20-4:00		
Punktion nicht infizierte kleinere Muskelschäden	ROT	6-8 J/cm ²	200 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:00-1:20		
	L800		50 mW	2:00-2:40		
Punktion nicht infizierter Muskel/Sehnenschaden	ROT	8-12 J/cm ²	200 mW	0:40-1:00	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:20-2:00		
	L800		50 mW	2:40-4:00		
Punktion Infiziert	ROT	10-12 J/cm ²	200 mW	0:50-1:00	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:40-2:00		
	L800		50 mW	3:20-4:00		
Chronisch	ROT	10-12 J/cm ²	200 mW	0:50-1:00	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:40-2:00		
	L800		50 mW	3:20-4:00		
Chronisch (Profuse Granulierung)	ROT	10-15 J/cm ²	200 mW	0:50-1:15	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:40-2:30		
	L800		50 mW	3:20-5:00		

Dosierungsrichtlinien für Hunde

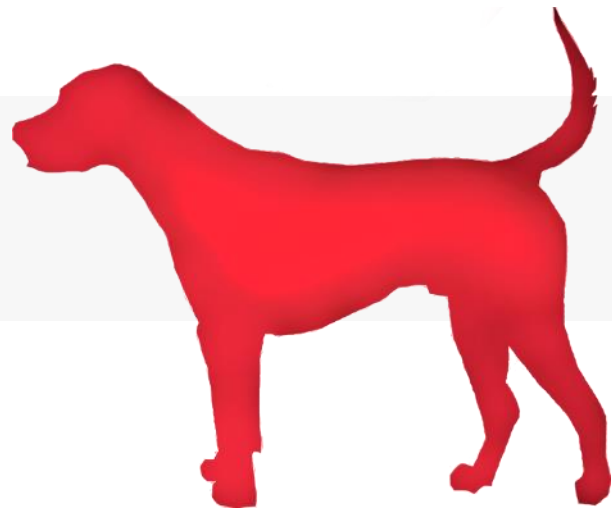


Spezifische Dosierungsrichtlinien für Hunde

Wunden

Therapierichtlinien:

Wunden

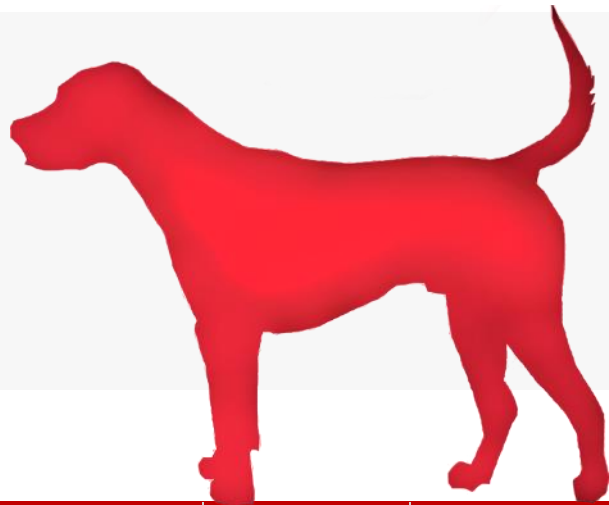


Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Chirurgische Einschnitte	ROT	2-4 J/cm ²	200 mW	0:10-0:20	Scan oder Punkt	Täglich für 2-3 Tage und dann jeden zweiten Tag
Saubere Wunden	L200		100 mW	0:20-0:40		
	L800		50 mW	0:40-1:20		
Chronische Wunden	ROT	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Täglich für 2-5 Tage und dann jeden zweiten Tag
Granulomatöse Wunden	L200		100 mW	0:40-1:00		
	L800		50 mW	1:20-2:00		
Infizierte Wunden						
Traumatische Wunden	ROT	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Täglich für 2-3 Tage und dann jeden zweiten Tag
	L200		100 mW	0:40-1:00		
	L800		50 mW	1:20-2:00		
Entfernen von Verletzungen	ROT	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	
	L200		100 mW	0:40-1:00		
	L800		50 mW	1:20-2:00		
Autoimmun-Bedingungen	ROT	8-12 J/cm ²	200 mW	0:40-1:00	Scan oder Punkt	Täglich bis zum Ansprechen und dann prophylaktische Behandlung
Allergische Erkrankungen	L200		100 mW	1:20-2:00		
	L800		50 mW	2:40-4:00		
Vaskulitis	ROT	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20-0:30	Scan oder Punkt	Täglich für 2-3 Tage und dann jeden zweiten Tag

Ischämie	L200 L800		100 mW	0:40- 1:00		
			50 mW	1:20- 2:00		
Verbrennungen	ROT	2-3 J/cm ²	200 mW	0:10- 0:15	Scan oder Punkt	Täglich für 2-3 Tage und dann jeden zweiten Tag
	L200 L800		100 mW	0:20- 0:30		
			50 mW	0:40- 1:00		

Dermatologische Weichgewebe-Erkrankungen

Therapierichtlinien:

**Dermatologische
Weichgewebe-
Erkrankungen**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Akrale Leckstellen-Dermatitis	ROT	30-40 J/cm ²	200 mW	2:30-3:20	Scan oder Punkt	2-3 Sitzungen/Woche. Wenn das klinische Ansprechen erreicht ist, wird die Häufigkeit reduziert
	L200		100 mW	5:00-6:40		
	L800		50 mW	10:00-13:20		
Akute feuchte Dermatitis Hot Spots Pyotraumatische Dermatitis	ROT	3-4 J/cm ²	200 mW	0:15-0:20	Scan oder Punkt (berührungslos)	Täglich, bis eine Lösung erreicht ist
	L200		100 mW	0:30-0:40		
	L800		50 mW	1:00-1:20		
Anal-Sakkulitis	ROT	6-8 J/cm ²	200 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt (Kontakt/Nicht-Kontakt)	Akut: Täglich Chronisch: 2-3 Mal/Woche. Wenn die klinische Reaktion erreicht ist, wird die Häufigkeit reduziert
	L200		100 mW	1:00-1:20		
	L800		50 mW	2:00-2:40		
Anal-Sac-Abszess	ROT	8-10 J/cm ²	200 mW	0:40-0:50	Scan oder Punkt	Täglich für 2-3 Tage. Danach jeden zweiten Tag, bis die Zellulitis und die unbeständigen Bahnen abgeheilt sind
	L200		100 mW	1:20-1:40		
	L800		50 mW	2:40-3:20		

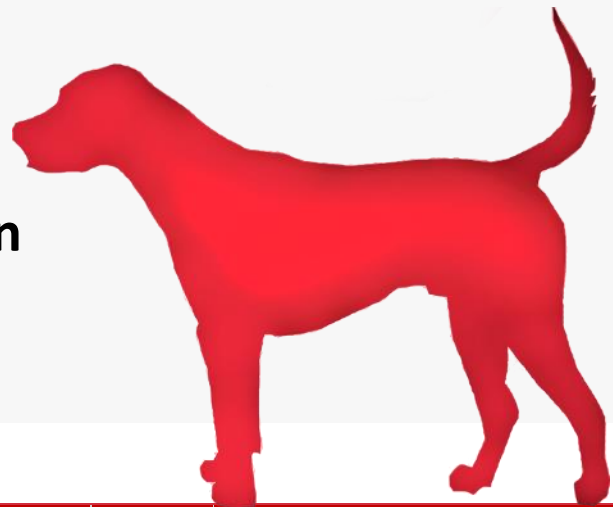
Aurales Hämatom	ROT	3-6 J/cm ²	200 mW	0:15-0:30	Scan oder Punkt	Täglich bis zur Antwort. Dann prophylaktische Behandlung
	L200		100 mW	0:30-1:00		
	L800		50 mW	1:00-2:00		
Bakterielle Follikulitis	ROT	3-4 J/cm ²	200 mW	0:15-0:20	Scan oder Punkt (berührungslos)	Täglich für 3-5 Tage. Dann zweimal wöchentlich bis zur Lösung
	L200		100 mW	0:30-0:40		
	L800		50 mW	1:00-1:20		
Nicht-entzündliche Alopezie bei Hunden	ROT	2-3 J/cm ²	200 mW	0:10-0:15	Scan oder Punkt	Zweimal wöchentlich, bis das Haarwachstum beobachtet wird
	L200		100 mW	0:20-1:00		
	L800		50 mW	0:40-2:00		
Tiefe Gewebeinfektionen Abszesse Zellulitis	ROT	3-10 J/cm ² (Oberflächlich: 3-5 J/cm ² ; Subkutan: 6-8 J/cm ² ; Tiefes Gewebe: 8-10 J/cm ²)	200 mW	0:15-0:50	Scan oder Punkt (berührungslos)	Täglich für 2-3 Tage. Danach jeden zweiten Tag, bis die Infektion geheilt ist.
	L200		100 mW	1:00-1:40		
	L800		50 mW	2:00-3:20		
Ellenbogen-Hygroma	ROT	30-40 J/cm ²	200 mW	2:30-3:20	Scan oder Punkt	2-3 Mal/Woche. Wenn die klinische Reaktion erreicht ist, wird die Häufigkeit reduziert
	L200		100 mW	5:00-6:40		
	L800		50 mW	10:00-13:20		
Otitis Externa	ROT	3-20 J/cm ² (Oberflächlich: 3-4 J/cm ² ; Tief: 6-8 J/cm ² ; Tief mit schwerer Hyperplasie: 10-20 J/cm ²)	200 mW	0:15-1:40	Scan oder Punkt	Täglich bis zur Verheilung
	L200		100 mW	1:00-3:20		
	L800		50 mW	2:00-6:40		
Perianale Fisteln	ROT	12-15 J/cm ²	200 mW	1:00-1:15	Scan oder Punkt (berührungslos)	2-3 Mal/Woche. Wenn eine klinische Reaktion festgestellt wird, ist die Häufigkeit reduziert
	L200		100 mW	2:00-2:30		
	L800		50 mW	4:00-5:00		

Podo-Dermatitis	ROT	6-8 J/cm ²	200 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt (berührungslos)	2-3 Mal/Woche. Wenn eine klinische Reaktion festgestellt wird, ist die Häufigkeit reduziert
	L200 L800		100 mW	1:00-1:20		
			50 mW	2:00-2:40		

Muskuloskelettale Erkrankungen

Therapierichtlinien:

Allgemeine muskuloskelettale Dosierungsrichtlinien

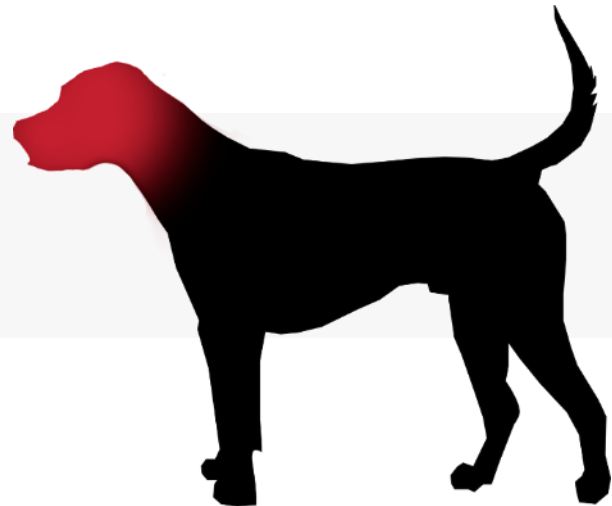


Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Tendinopathien	IR	4-10 J/cm ²	500 mW	0:08-0:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist. Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
Myopathien und Myositis	L400 L500 L2000		400 mW	0:10-0:25		
Osteoarthritis und Rheumatoide Arthritis			200 mW	0:20-0:50		
Akute Entzündung	IR	2-4 J/cm ²	500 mW	0:04-0:08	Scan oder Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:05-0:10		
			200 mW	0:10-0:20		
Chronische Entzündung	IR	4-6 J/cm ²	500 mW	0:08-0:12	Scan oder Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:10-0:15		
			200 mW	0:20-0:30		

Akute Schmerzen (Gelenke/Muskel)	IR	4-6 J/cm ²	500 mW	0:08- 0:12	Scan oder Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:10- 0:15		
			200 mW	0:20- 0:30		
Chronische Schmerzen (Gelenke/Muskel)	IR	4-8 J/cm ²	500 mW	0:08- 0:16	Scan oder Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:10- 0:20		
			200 mW	0:20- 0:40		
Frakturen und Knochenheilung	IR	8-10 J/cm ²	500 mW	0:16- 0:20	Scan oder Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:20- 0:25		
			200 mW	0:40- 0:50		
Triggerpunkte	IR	2-6 J/cm ²	500 mW	0:04- 0:12	Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:05- 0:15		
			200 mW	0:10- 0:30		
Akupunktur-Punkte	IR	1-5 J/cm ²	500 mW	0:02- 0:10	Punkt	"
	L400 L500 L2000		400 mW	0:03- 0:13		
			200 mW	0:05- 0:25		

Kopf

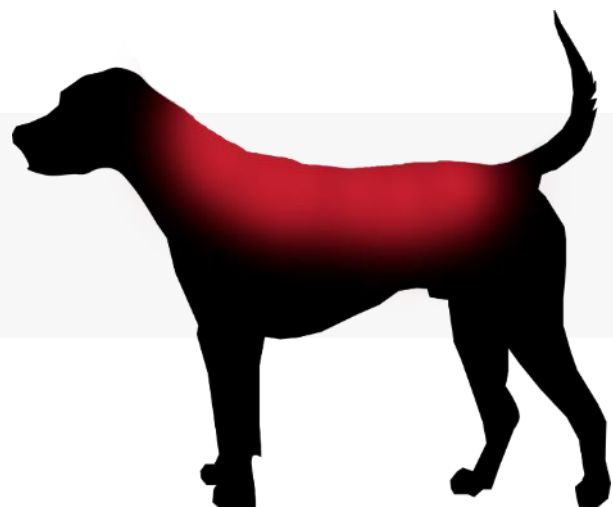
Therapierichtlinien:

Kopf

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Temporomandibuläre Gelenkerkrankungen	IR	4-10 J/cm ²	500 mW	0:08- 0:20	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist. Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
	L400 L500 L2000		400 mW	0:10- 0:25		
			200 mW	0:20- 0:50		

Nacken und Rücken

Therapierichtlinien:

Nacken und Rücken

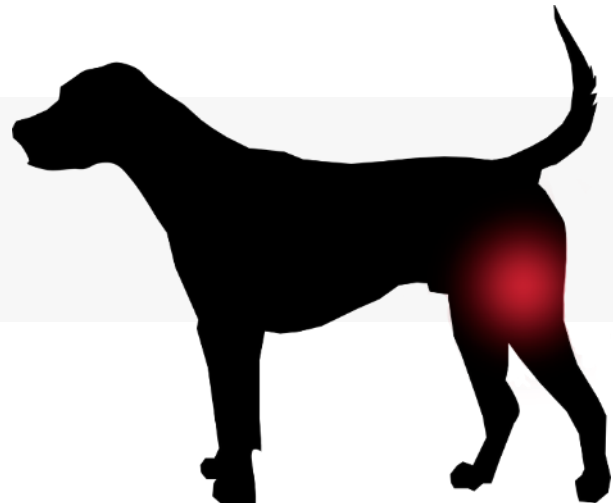
Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Bandscheiben-Erkrankungen	IR	4-12 J/cm ²	500 mW	0:08-0:24	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist.
Cauda-Equina-Kompressionssyndrom (CECS)	L400		400 mW	0:10-0:30		
	L500		200 mW	0:20-1:00		
	L2000					
Spondylarthritis						Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
Ankylose						
Spondylose						
Gelenkschmerz						
Muskelschmerzen (verspannte Muskeln)						

*Schulter*Therapierichtlinien:
Schulter

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Tendinopathien	IR	4-8 J/cm ²	500 mW	0:08-0:16	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist. Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine "Erhaltungsphase" eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
Myopathien und Myositis	L400 L500 L2000		400 mW	0:10-0:20		
Osteoarthritis und Rheumatoide Arthritis			200 mW	0:20-0:40		

Hüfte

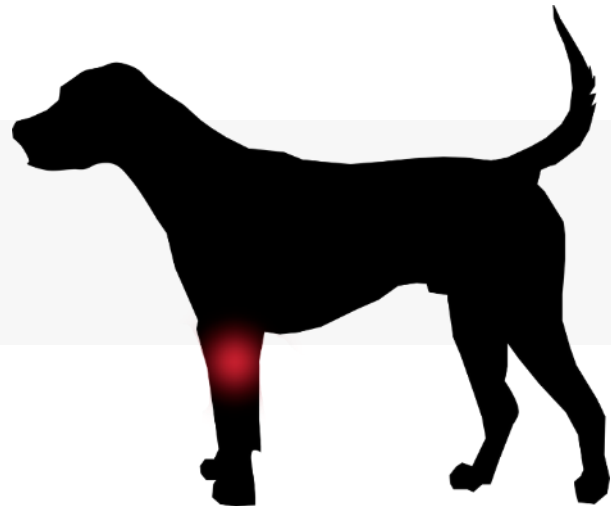
Therapierichtlinien:

Hüfte

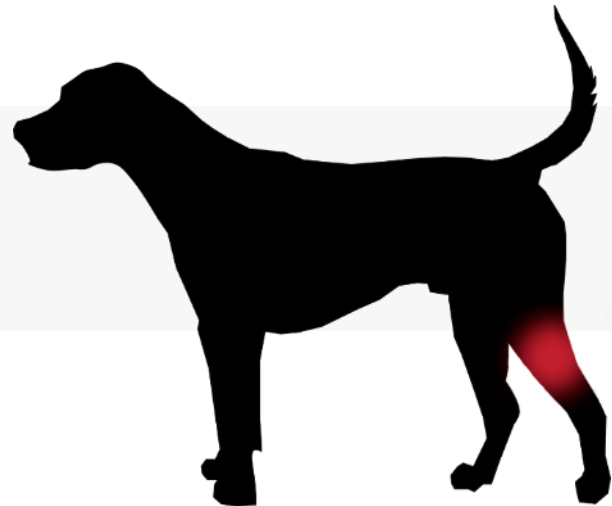
Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Arthrose	IR	3-6 J/cm ²	500 mW	0:06-0:12	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist. Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
Hüftdysplasie (HD)	L400		400 mW	0:08-0:15		
	L500 L2000		200 mW	0:15-0:30		

Ellbogen

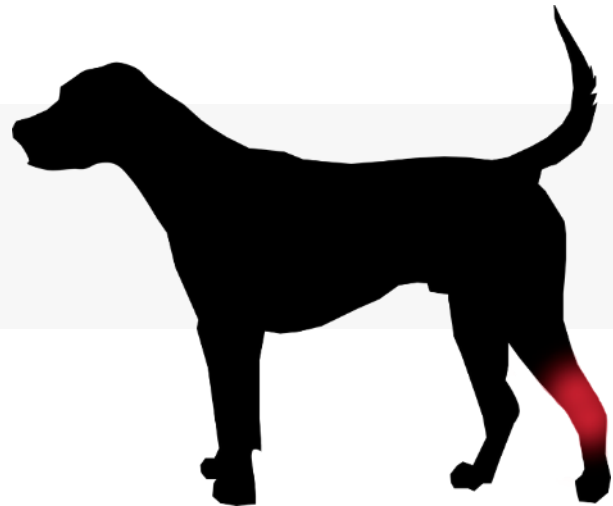
Therapierichtlinien:

Ellbogen

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Überbeanspruchung von Bändern und Sehnen	IR	3-6 J/cm ²	500 mW	0:06-0:12	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist.
	L400		400 mW	0:08-0:15		
	L500		200 mW	0:15-0:30		
Entzündung (Muskeln, Sehnen und Bänder)	L2000					Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.

*Knie/Kniekehlen*Therapierichtlinien:
Knie/Kniekehlen

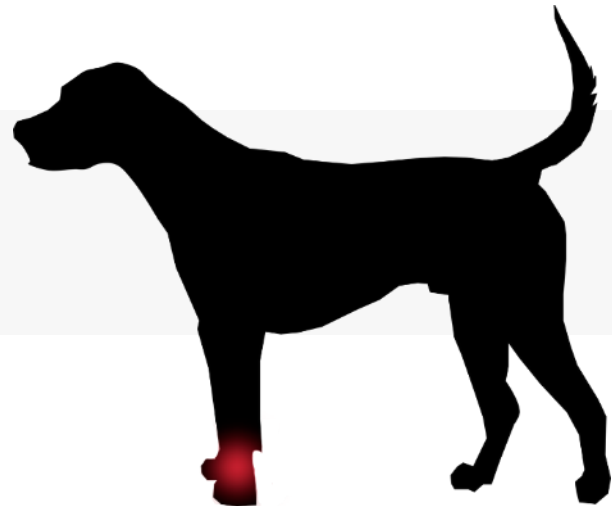
Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Bandverletzungen (z.B. Cranial Crusiate Ligament)	IR	4-12 J/cm ²	500 mW	0:08-0:24	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist. Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
Prellungen	L400		400 mW	0:10-0:30		
Gelenkentzündung (Synovitis)	L500		200 mW	0:20-1:00		
Arthrose	L2000					

*Sprunggelenk/Knöchel*Therapierichtlinien:
**Sprunggelenk /
Knöchel**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Bandverletzungen (gerissen oder gedehnt)	IR	3-6 J/cm ²	500 mW	0:06- 0:12	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist.
	L400 L500		400 mW	0:08- 0:15		
	L2000		200 mW	0:15- 0:30		
Gemeinsame Entzündung						
Arthrose						Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.

Handwurzel/Handgelenk

Therapierichtlinien:

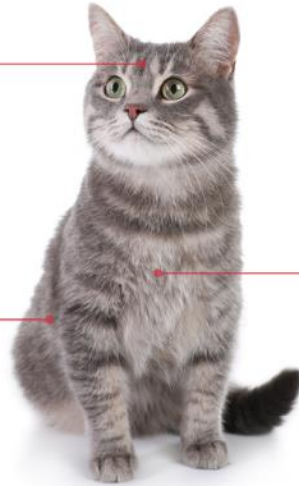
**Handwurzel /
Handgelenk**

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Arthrose	IR	3-6 J/cm ²	500 mW	0:06-0:12	Scan oder Punkt	Akut: Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist. Chronisch: Täglich über 3 Tage und dann zwei- bis dreimal pro Woche, bis eine klinische Wirkung festgestellt wird. Für Erkrankungen ohne dauerhafte Heilung wird eine „Erhaltungsphase“ eingeleitet. Z.B. Lasertherapie einmal alle 2-4 Wochen, je nach Ansprechen des Patienten.
Kontraktion der Beugemuskeln	L400 L500 L2000		400 mW	0:08-0:15		
Entzündung (Muskeln, Sehnen und Bänder)			200 mW	0:15-0:30		

Dosierungsrichtlinien für Katzen

- Rhinitis and Sinusitis
- Feline Asthma

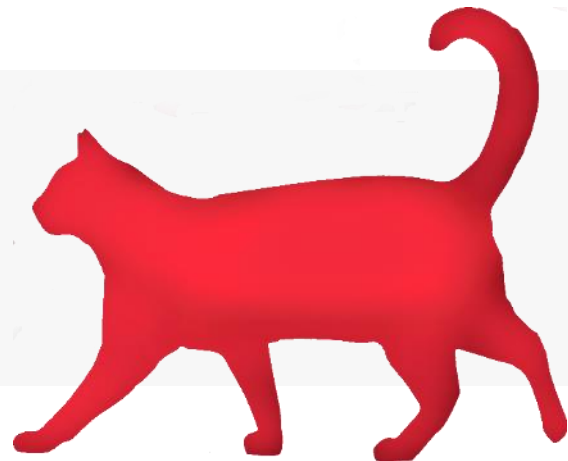
- Inflammatory Bowel Disease
- Pancreatitis
- Anal Sac Abscess



- Wound Healing
- Postoperative Incisions
- Fractures and Bone Healing
- Arthritis
- Hyperesthesia Syndrome
- Cat -Bite Abscess
- Allergic Dermatitis
- Cardiac Disease
- Feline Acne

Spezifische Dosierungsrichtlinien für Katzen

Therapierichtlinien:



Dosierungsrichtlinien für Katzen

Diagnose	Laser-Typ	Dosierung J/cm ²	Zeit (min:sek)/cm ²		Technik	Häufigkeit
Katzen-Bissabszess	ROT	6-8 J/cm ²	200 mW	0:30-0:40	Scan oder Punkt	1-3 Sitzungen/Woche. Wenn eine klinische Reaktion festgestellt wird, ist die Häufigkeit reduziert.
	L200		100 mW	1:00-1:20		
	L800		50 mW	2:00-2:40		
Allergische Dermatitis	ROT	2-4 J/cm ²	200 mW	0:10-0:20	Scan oder Punkt	Individuell - Je nach klinischer Reaktion und Heilungsfortschritt. Kann eine chronische Behandlung erforderlich sein.
	L200		100 mW	0:20-0:40		
	L800		50 mW	0:40-1:20		
Herzkrankheit	IR	6-8 J/cm ²	500 mW	0:12-0:16	Scan oder Punkt	Individuell - abhängig vom klinischen Ansprechen. Braucht oft eine chronische Behandlung.
	L400		400 mW	0:15-0:20		
	L500 L2000		200 mW	0:30-0:40		
Anal-Sac-Abszess	ROT	6-8 J/cm ²	200 mW	0:30-0:40		Täglich für 2-3 Tage und dann jeden

	L200 L800		100 mW	1:00- 1:20	Scan oder Punkt	zweiten Tag, bis die Zellulitis und die unbeständigen Bahnen ausgeheilt sind
			50 mW	2:00- 2:40		
Katzen-Akne	ROT L200 L800	3-4 J/cm ²	200 mW	0:15- 0:20	Scan oder Punkt	1-3 Sitzungen/Woche. Wenn ein klinisches Ansprechen festgestellt wird, wird die Häufigkeit reduziert oder die Behandlung abgebrochen, wenn der Zustand sich bessert.
			100 mW	0:30- 0:40		
			50 mW	1:00- 1:20		
Hyperesthesie-Syndrom	ROT L200 L800	3-4 J/cm ²	200 mW	0:15- 0:20	Scan oder Punkt	Individuell - abhängig vom klinischen Ansprechen. Braucht oft chronische Behandlung
			100 mW	0:30- 0:40		
			50 mW	1:00- 1:20		
Wundheilung	ROT L200 L800	4-6 J/cm ²	200 mW	0:20- 0:30	Scan oder Punkt	Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behaben ist.
			100 mW	0:40- 1:00		
			50 mW	1:20- 2:00		
Postoperative Einschnitte	ROT L200 L800	3-4 J/cm ²	200 mW	0:15- 0:20	Scan oder Punkt	Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behaben ist.
			100 mW	0:30- 0:40		
			50 mW	1:00- 1:20		
Entzündliche Darmerkrankungen	IR L400 L500	6-10 J/cm ²	500 mW	0:12- 0:20	Scan oder Punkt	Individuell - abhängig vom klinischen Ansprechen. Braucht
			400 mW	0:15- 0:25		

	L2000		200 mW	0:30-0:50		oft chronische Behandlung
Bauchspeicheldrüsenentzündung	IR	8-10 J/cm ²	500 mW	0:16-0:20	Scan oder Punkt	Individuell - abhängig vom klinischen Ansprechen
	L400		400 mW	0:20-0:25		
	L500 L2000		200 mW	0:40-0:50		
Frakturen und Knochenheilung	IR	6-10 J/cm ²	500 mW	0:12-0:20	Scan oder Punkt	Täglich bis zu einem verbesserten klinischen Ansprechen. Dann zweimal wöchentlich und dann einmal wöchentlich in einer "Übergangsphase", bis der Zustand behoben ist.
	L400		400 mW	0:15-0:25		
	L500 L2000		200 mW	0:30-0:50		
Bronchiales Asthma	IR	6-8 J/cm ²	500 mW	0:12-0:16	Scan oder Punkt	2-3 Mal/Woche und wenn eine klinische Reaktion festgestellt wird, ist die Häufigkeit reduziert
	L400		400 mW	0:15-0:20		
	L500 L2000		200 mW	0:30-0:40		
Arthritis	IR	6-10 J/cm ²	500 mW	0:12-0:20	Scan oder Punkt	2-3 Mal/Woche. Wenn eine klinische Reaktion festgestellt wird, ist die Häufigkeit reduziert
	L400		400 mW	0:15-0:25		
	L500 L2000		200 mW	0:30-0:50		
Rhinitis und Sinusitis	IR	8-10 J/cm ²	500 mW	0:16-0:20	Scan oder Punkt	Individuell - abhängig vom klinischen Ansprechen. Braucht oft chronische Behandlung
	L400		400 mW	0:20-0:25		
	L500 L2000		200 mW	0:40-0:50		

Referenzen

1. Castano A P, Dai T, Yaroslavsky I, Cohen R, Apruzzese W A, Smotrich M H, Hamblin M R. Low-level laser therapy for zymosan-induced arthritis in rats: Importance of illumination time. *Lasers Surg Med.* 2007; 39 (6): 543-550.
2. Chow R T, Barnsley L. Systematic review of the literature of low-level laser therapy (LLLT) in the management of neck pain. *Lasers Surg Med.* 2005; 37 (1): 46-52.
3. Chow R T, Heller G Z, Barnsley L. The effect of 300mW, 830 nm laser on chronic neck pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Pain.* 2006; 124 (1-2): 201-210.
4. Chow R T, David M A, Armati P J. 830 nm laser irradiation induces varicosity formation, reduces mitochondrial membrane potential and blocks fast axonal flow in small and medium diameter rat dorsal root ganglion neurons; implications for the analgesic effects of 830 nm laser. *J Peripher Nerv Syst.* 2007; 12 (1): 28-39.
5. Hashmi J T, Huang Y Y, Sharma S K, Kurup D B, De Taboada L, Carroll J D, Hamblin M R. Effect of pulsing in low-level light therapy. *Lasers Surg Med.* 2010; 42 (6): 450-466.
6. Godbold JC and Riegel RJ. Chapter 7: Contraindications, Special Considerations, and Precautions, *Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation*, First Edition. Edited by Ronald J. Riegel and John C. Godbold, Jr., John Wiley and Sons, Inc., 2017, P. 67-73. ISBN: 9781119220114.
7. Godbold JC and Riegel RJ. Chapter 31: Fundamentals of Equine Laser Therapy, *Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation*, First Edition. Edited by Ronald J. Riegel and John C. Godbold, Jr. John Wiley and Sons, Inc., 2017, P. 337-343. ISBN: 9781119220114.
8. Godbold JC and Riegel RJ. *Laser Therapy in Veterinary Medicine: Photobiomodulation*, First Edition. Edited by Ronald J. Riegel and John C. Godbold, Jr. John Wiley and Sons, Inc., 2017, ISBN: 9781119220114.
9. Rosin P and Fächtenbusch A. *Laser Therapy and Acupuncture on Horses – Treatment Protocols*, 1. Edition 2006, ISBN: 3-019199-2.
10. Rosin P and Fächtenbusch A. *Laser Therapy and Laser Puncture in Dogs and Cats – Treatment Plans*, 6. Edition 2018, ISBN: 978-3-00-030808-6.