

# Laser-Blutbestrahlung

Mensch und Tier



College for Photomedicine  
Human medicine

©Anja Füchtenbusch

# Wie?

Techniken der Laser-Blutbestrahlung

# Laser-Blutbestrahlung

## Wie?

- Invasive Laser-Blutbestrahlung
- **Transdermale, nicht-invasive Laser-Blutbestrahlung**
- **Resonanzfrequenzen  
FI-Band LASER BLOOD**

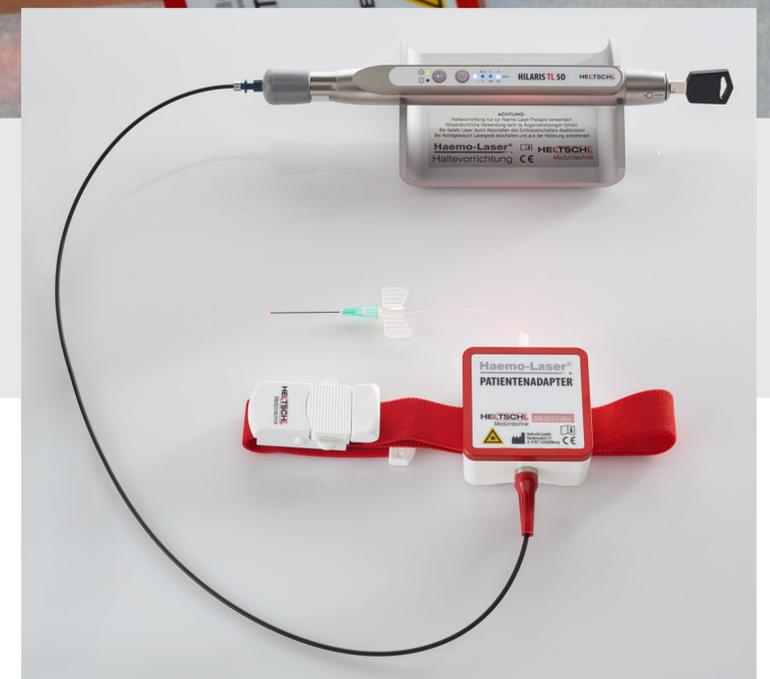
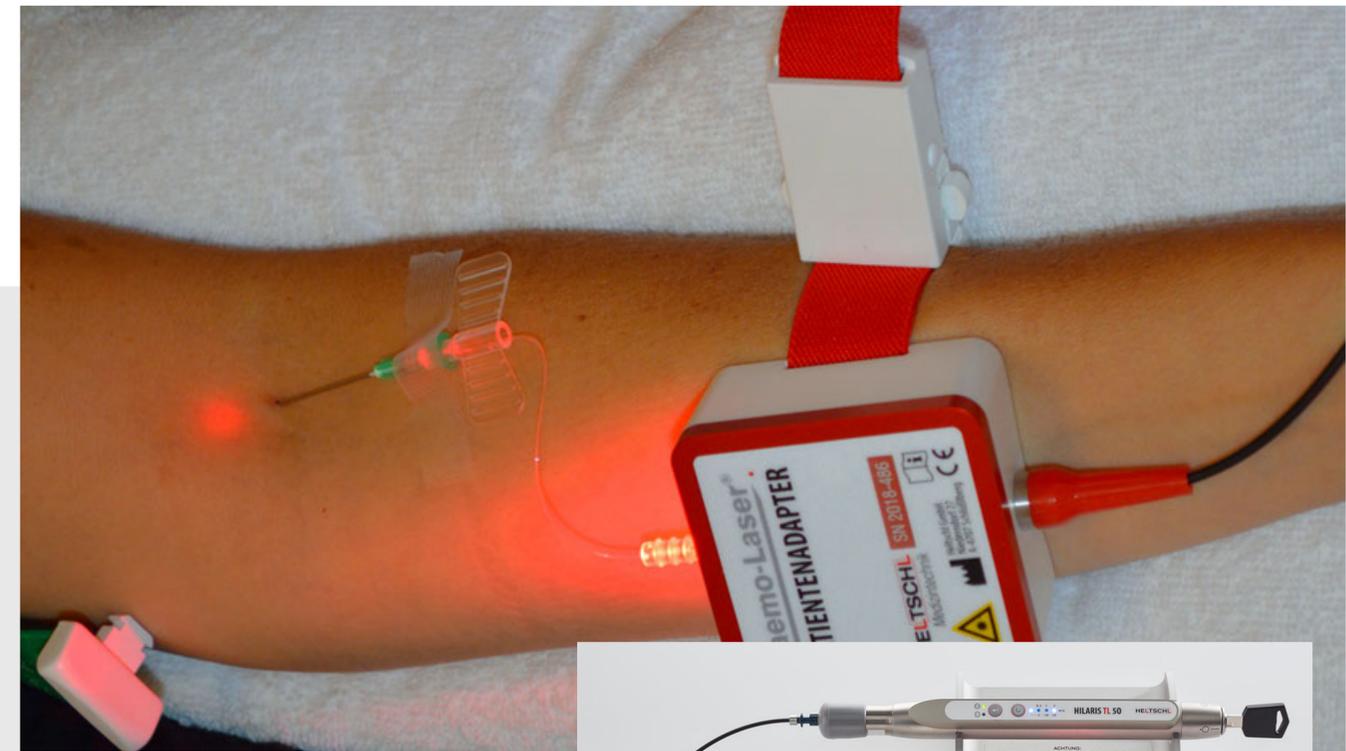
## Wozu?

- Welche Effekte hat die Laser-Blutbestrahlung auf die Blutparameter und die Fließeigenschaften des Blutes?
- Wo kann die Laser-Blutbestrahlung demnach eingesetzt werden?

# Intravasale Laser-Blutbestrahlung

Bei der intravasalen oder **intravaskulären Laserblutbestrahlung (ILBI)** wird das Blut in vivo beleuchtet. Das geschieht durch Einspeisung von schwachem Laserlicht in ein Blutgefäß - in der Regel eine Vene im Unterarm. Am häufigsten werden **rote Wellenlängen** eingesetzt, aber auch **grüne und blaue Wellenlängen** kommen zum Einsatz.

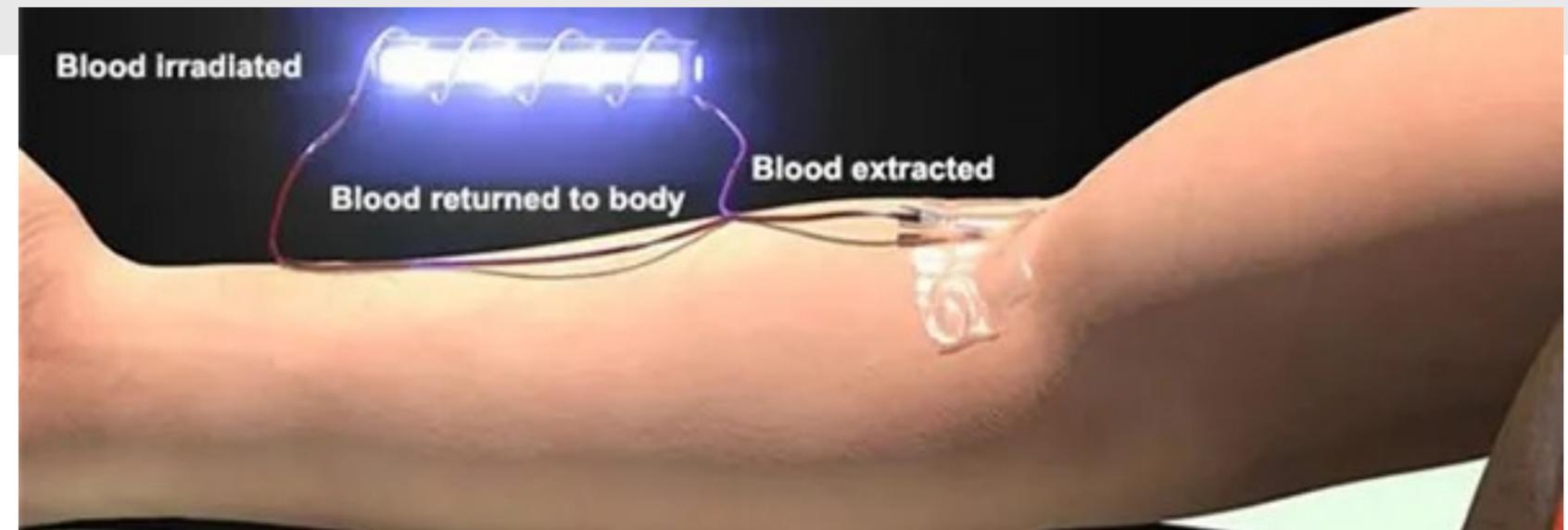
Die Technik ist in Russland weit verbreitet, in anderen Teilen der Welt weniger. ILBI verbessert den Blutfluss und seine Transportaktivitäten und damit den Ernährungsstatus der Gewebe. ILBI wirkt sich positiv auf das Immunsystem und den Zellstoffwechsel aus.



# Klassische ultraviolette Blutbestrahlung

Klassischerweise wird bei der UVBI-Bestrahlung eine kleine Menge Blut (40 bis 60 ml) entnommen, verdünnt und dem Körper wieder zugeführt, während es durch UV-Licht geleitet wird.

In den frühen 1980er Jahren erkannten deutsche und russische Forscher, dass Licht auch durch einen Laser in den Körper geleitet werden kann, der entweder von außen durch die Haut oder von innen durch einen beleuchteten Katheter eingesetzt wird. Die Laserblutbestrahlung (LBI) hat ähnliche Wirkungen wie die extrakorporale UVBI, wobei die LBI schneller einsetzt, aber in der Regel mehr Behandlungen erfordert, während die UVBI stärkere bakterizide, entzündungshemmende und zirkulatorische Wirkungen hat.

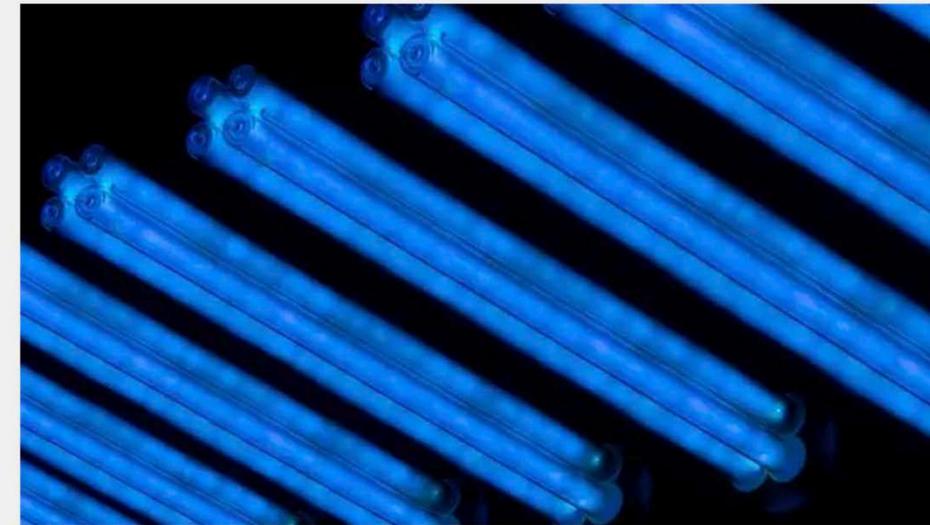


Bildquelle:  
<https://uncutnews.ch/das-jahrhundert-der-beweise-licht-in-den-koerper-zu-bringen-ist-eine-wunderbare-therapie/>

# Klassische ultraviolette Laserblutbestrahlung



The Jimmy Dore Show:  
BOMBSHELL! Most Skin Cancer Deaths Are  
From LACK Of Sunlight!!



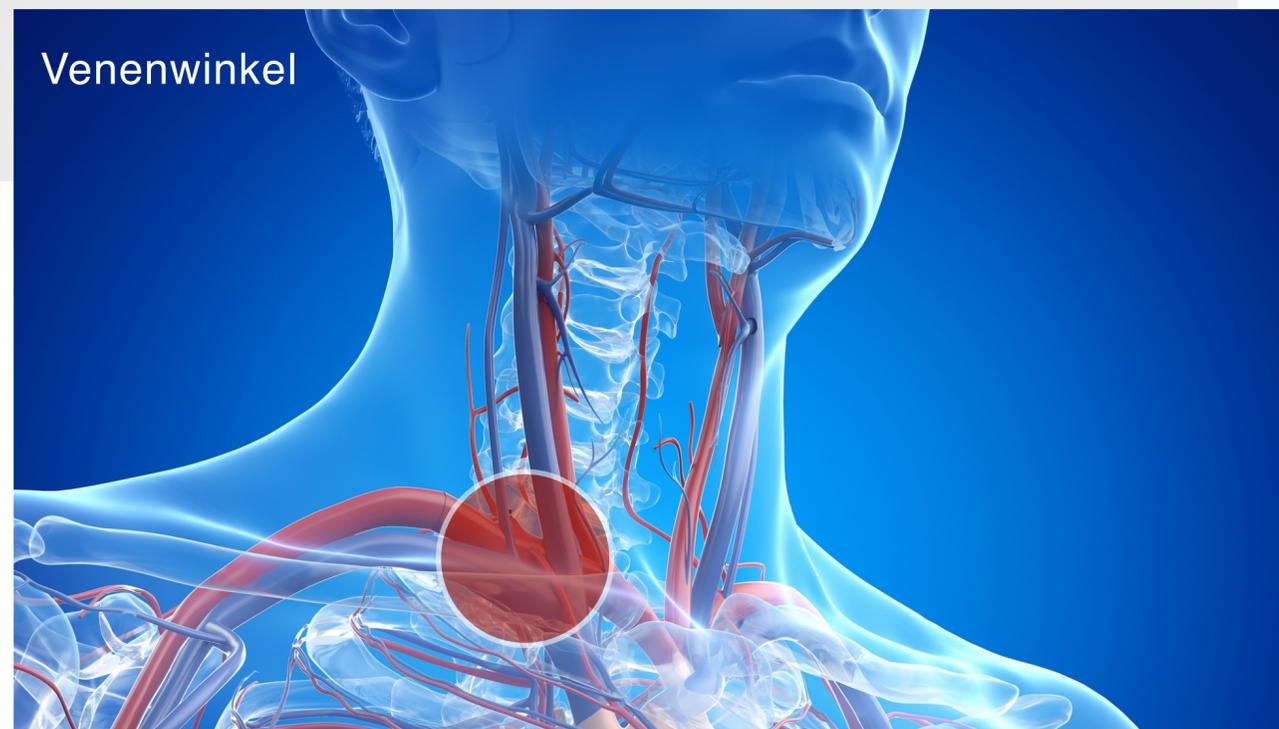
**Das Jahrhundert der Beweise  
Licht in den Körper zu bringen  
ist eine wunderbare Therapie**

© Ein Arztes aus dem Mittleren Westen via Dr. Mercola | 📅 September 16, 2024 |  
➡️ Gesundheit/Heilmethoden/Alternative Medizin/Ernährung

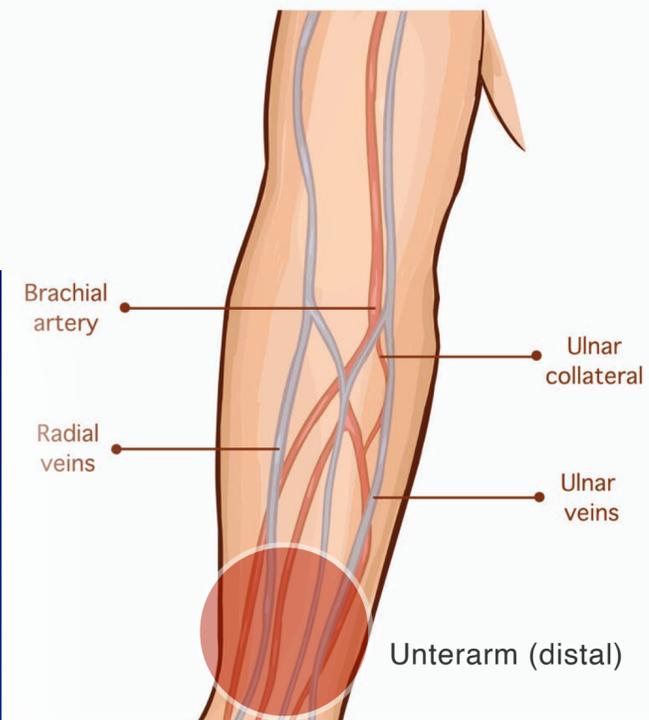
<https://uncutnews.ch/das-jahrhundert-der-beweise-licht-in-den-koerper-zu-bringen-ist-eine-wunderbare-therapie/>

# Transkutane Laserblutbestrahlung

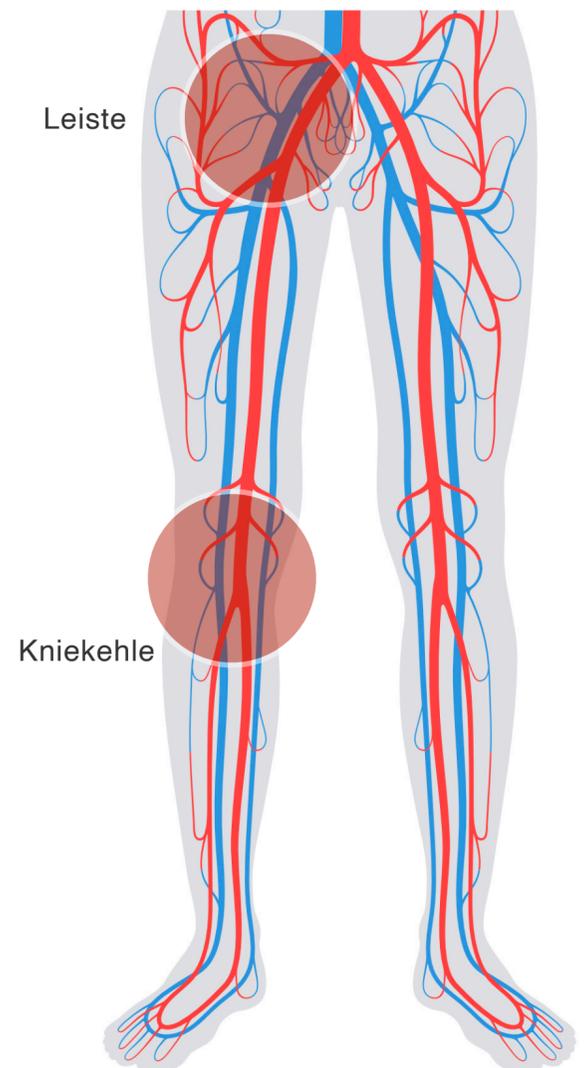
Bei der transkutanen Laser-Blutbestrahlung wird Laserlicht auf unversehrte Haut in Bereichen mit vielen Blutgefäßen (z. B. am Unterarm) aufgebracht. Das Gewebe, das zwischen dem Laserlicht und dem Blutgefäß liegt, absorbiert Laserlicht, sodass höhere Lichtdosen als bei der intravasalen Laser-Blutbestrahlung eingesetzt werden müssen.



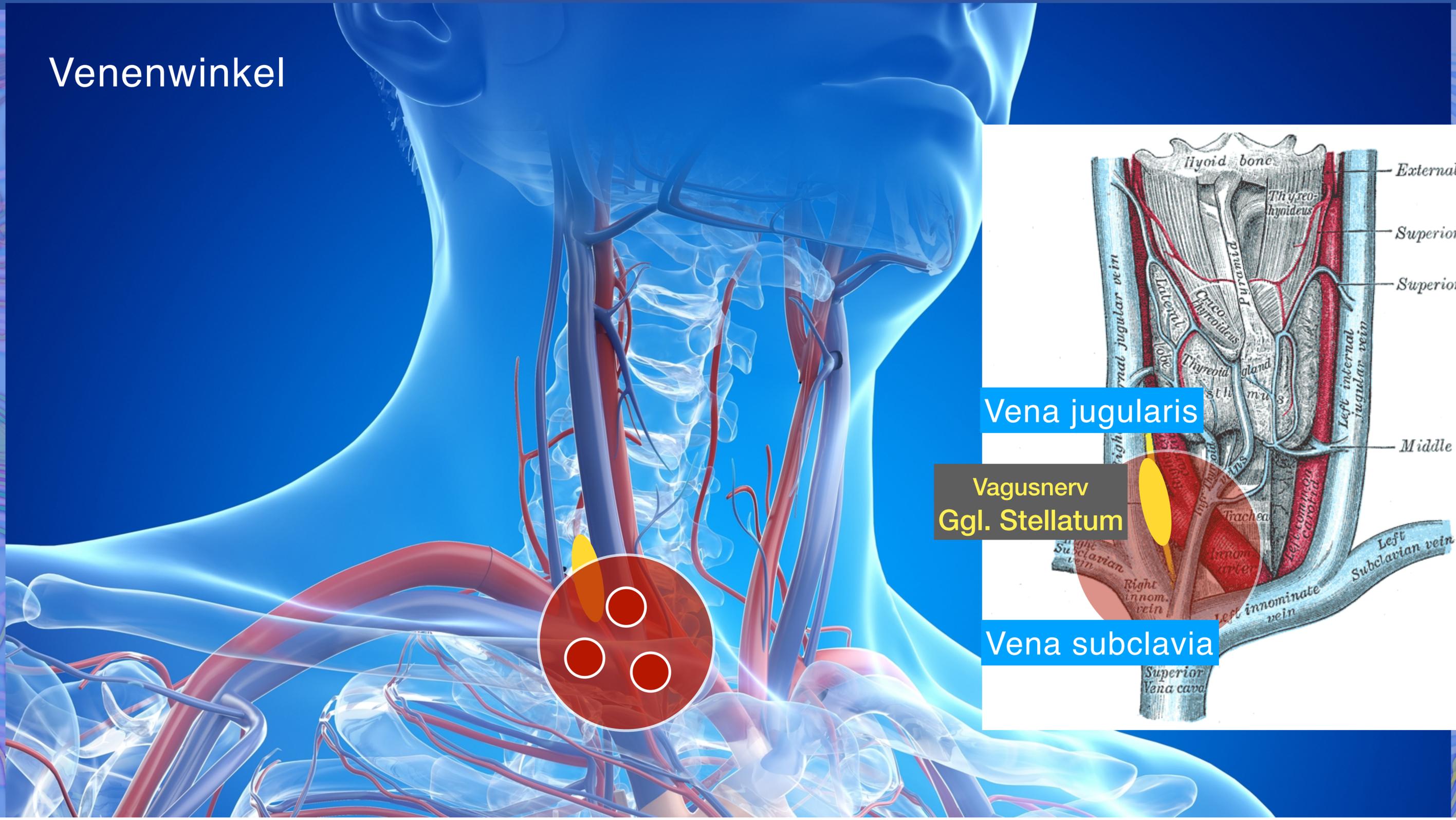
Gefäße des Unterarms



Gefäße der Beine



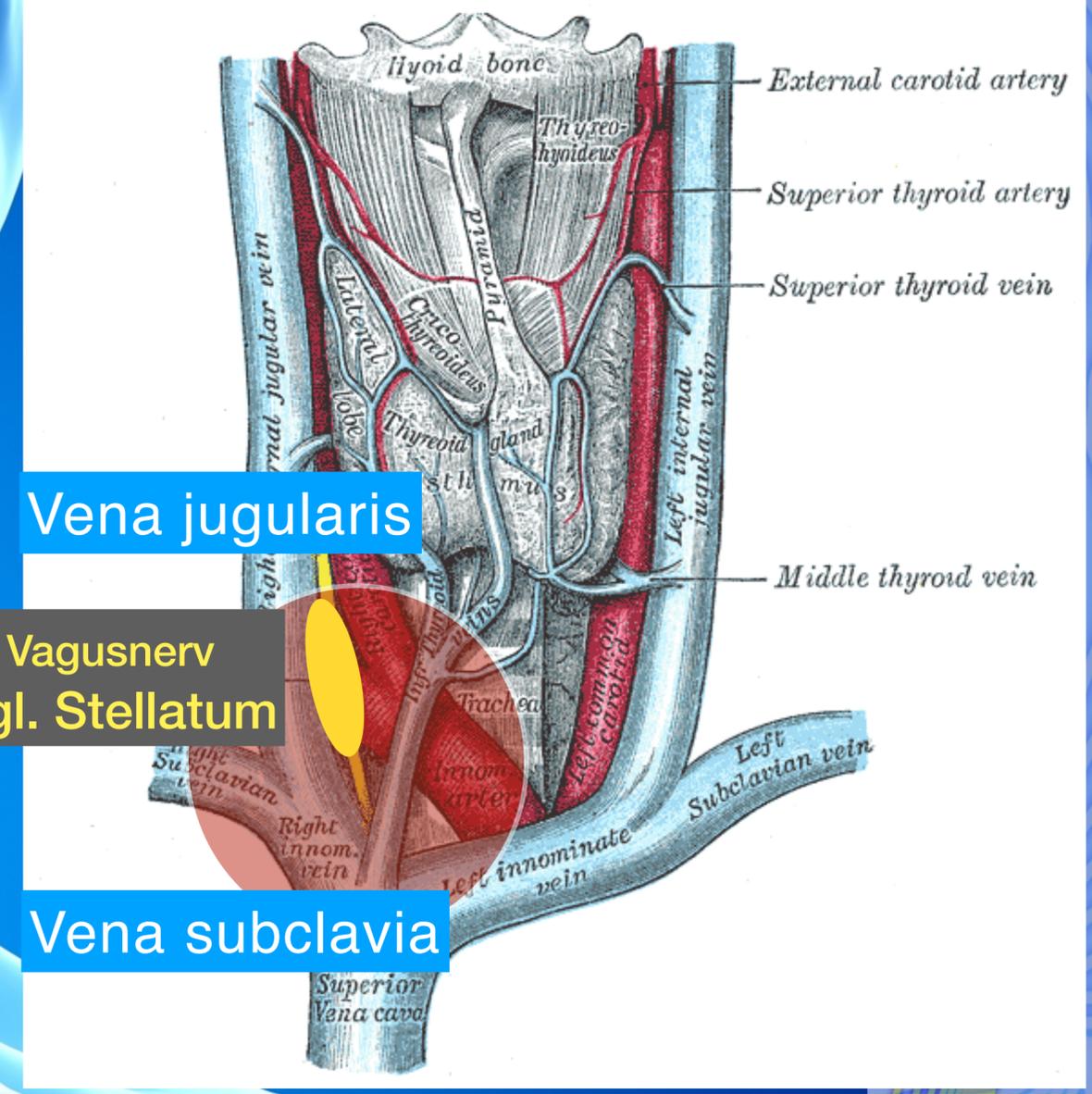
# Venenwinkel



Vena jugularis

Vagusnerv  
Ggl. Stellatum

Vena subclavia

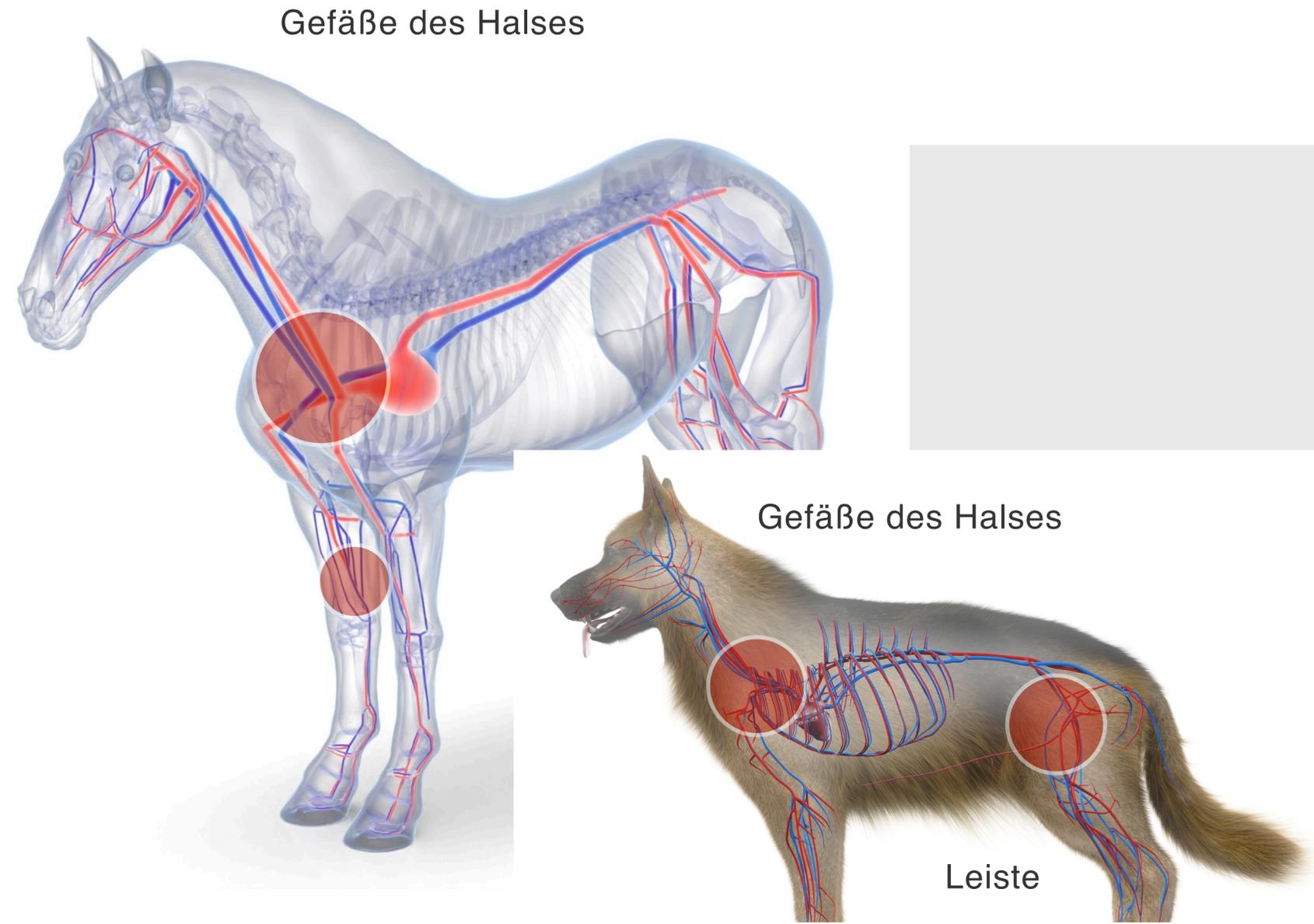


# Transkutane Laserblutbestrahlung (Tier)

Zur transkutanen Laser-Blutbestrahlung bieten sich Körperzonen an, die eine hohe Gefäßdichte oder starke Gefäße beherbergen und dazu vom Tier für die länger dauernde Therapie gut toleriert werden.

## Diese Regionen eignen sich:

- Hals mit großen Blutgefäßen (Carotis, Jugularis)
- Mediale Region oberhalb des Karpal- bzw. Tarsalgelenks
- Leistenregion





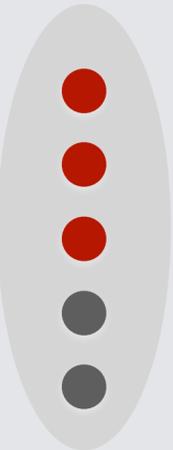
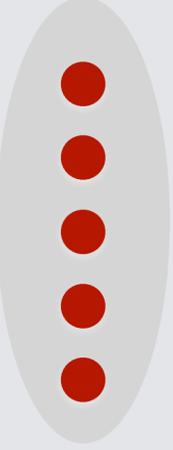
## Dosierung – Wieviel Joule?

1 Liter: 6 -10 Joule (moderat)

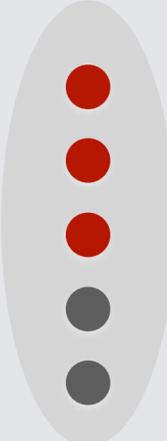
# Dosierung – Wieviel Joule?

Mensch 	Hund 	Katze	Pferd 
			
8-9% des Körpergewichts <b>4,5 bis 6 Liter Blut</b>	8-9% des Körpergewichts 20 kg entspricht <b>1,7 Liter Blut</b>	<b>200 - 400 ml</b>	4-5 Liter pro 100 kg Körpergewicht 500 kg entspricht <b>20-25 Liter Blut</b>
<b>30 - 50 J (Ø40 J)</b>	<b>10 - 17 J (Ø14 J)</b>	<b>1,8 - 3 J (Ø2,5 J)</b>	<b>130 - 220 J (Ø175 J)</b>
<b>Ø 40 J</b>	<b>Ø 14 J</b>	<b>Ø 2,5 J</b>	<b>Ø 175 Joule</b>

# Dosierung – Wieviel Joule?

Mensch 	Hund 	Katze 	Pferd 
Ø 40 J	Ø 14 J	Ø 2,5 J	Ø 175 Joule
 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>6:40 min</b> Frequenzmodus: <b>13:30 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Moderat (f): 50 mW - 27 min</b></p>	 <p><b>100 mW</b> CW: <b>2:20 min</b> FM: <b>4:40 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Moderat (f): 50 mW - 10 min</b></p>	 <p><b>50 mW</b> CW: <b>0:50 min</b> FM: <b>1:40 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Immer max 50 mW</b></p>	 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>28-29 min</b> Frequenzmodus: <b>56-58 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Immer 100 mW</b></p>
 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>2:15 min</b> Frequenzmodus: <b>4:30 min</b></p> <p><b>50 mW</b> Continuous wave: <b>4:30 min</b> Frequenzmodus: <b>9:00 min</b> <b>~10 min</b></p> <p><b>30 mW</b> Continuous wave: <b>7:30 min</b> Frequenzmodus: <b>15:00 min</b> <b>~15 min +</b></p> <p>Laserdusche</p>	 <p><b>100 mW</b> CW: <b>1:10 min</b> FM: <b>2:20 min</b> <b>~2 min 30 sec</b></p> <p><b>50 mW</b> CW: <b>2:20 min</b> FM: <b>4:40 min</b> <b>~5 min</b></p> <p>Laserdusche</p>	 <p><b>50 mW</b> CW: <b>0:50 min</b> FM: <b>1:40 min</b></p> <p>Punktaufsatz</p> <p><b>Immer max 50 mW</b></p>	 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>4-6 min</b> Frequenzmodus: <b>8-12 min</b></p> <p><b>50 mW</b> Continuous wave: <b>10 min</b> Frequenzmodus: <b>~20 min</b></p> <p>Laserdusche</p>

# Dosierung – Wieviel Joule?

Mensch 	Hund 	Katze 	Pferd 
Ø 40 J	Ø 14 J	Ø 2,5 J	Ø 175 Joule
 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>6:40 min</b> Frequenzmodus: <b>13:30 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Moderat (f): 50 mW - 27 min</b></p>	 <p><b>100 mW</b> CW: <b>2:20 min</b> FM: <b>4:40 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Moderat (f): 50 mW - 10 min</b></p>	 <p><b>50 mW</b> CW: <b>0:50 min</b> FM: <b>1:40 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Immer max 50 mW</b></p>	 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>28-29 min</b> Frequenzmodus: <b>56-58 min</b></p> <p>Laserpen</p> <p><b>Immer 100 mW</b></p>
 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>2:15 min</b> Frequenzmodus: <b>4:30 min</b></p> <p><b>50 mW</b> Continuous wave: <b>4:30 min</b> Frequenzmodus: <b>9:00 min</b> <b>~10 min</b></p> <p><b>30 mW</b> Continuous wave: <b>7:30 min</b> Frequenzmodus: <b>15:00 min</b> <b>~15 min +</b></p> <p>Laserdusche</p>	 <p><b>100 mW</b> CW: <b>1:10 min</b> FM: <b>2:20 min</b> <b>~2 min 30 sec</b></p> <p><b>50 mW</b> CW: <b>2:20 min</b> FM: <b>4:40 min</b> <b>~5 min</b></p> <p>Laserdusche</p>	 <p><b>50 mW</b> CW: <b>0:50 min</b> FM: <b>1:40 min</b></p> <p>Punktaufsatz</p> <p><b>Immer max 50 mW</b></p>	 <p><b>100 mW</b> Continuous wave: <b>4-6 min</b> Frequenzmodus: <b>8-12 min</b></p> <p><b>50 mW</b> Continuous wave: <b>10 min</b> Frequenzmodus: <b>~20 min</b></p> <p>Laserdusche</p>

Kreislaufzeit: 60 sec

# Dosierung – Wie oft?

<b>Alleinige Therapie</b>	Akut: 2-3 Behandlungen Anschubbehandlungen: 2-3x/Woche für max. 2 Wochen Chronische Erkrankungen: <ul style="list-style-type: none"><li>- Nach Anschubbehandlungen etwa 1X/Woche bis 1x/Monat</li><li>- Aber auch z. B. Diabetes mellitus: 3 Zyklen mit 8-10 Behandlungen über einen Zeitraum von 9 Monaten</li></ul>
<b>Zusatztherapie</b>	Als Ergänzung zur lokalen Therapie in etwa nach dem gleichen Prinzip wie bei der Einzelmaßnahme.
<b>Prophylaxe</b>	1 x/Woche bis 1 x/Monat

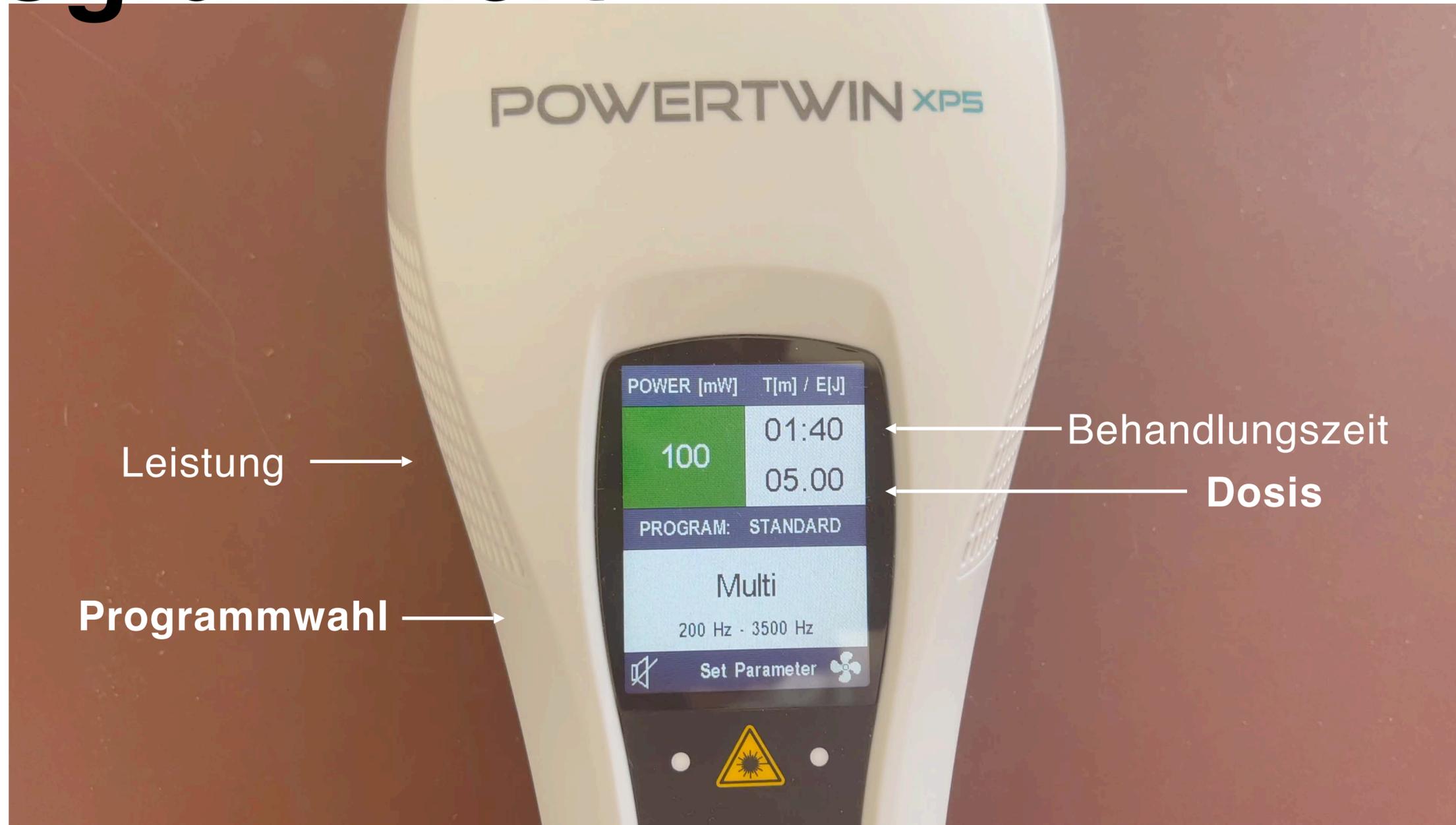
# Resonanzfrequenzen (Laser-Frequenztherapie)

- Programm wählen!



Energie = Lasertherapie  
Information = Frequenztherapie  
primäre Resonanz  
sekundäre Resonanz

# In Laserdusche MKW-XP5 vorprogrammiert





## Das FI-Band LASER BLOOD

6  
Hz

**Theta-Spektrum**  
Tiefenregeneration

9,12  
Hz

**Nogier C**  
Bewegung, Kommunikation, Verbindung, Austausch

528  
Hz

**SOL 5**  
Miracle frequency

685  
Hz

**Blood clots(Rife/XTRA)**  
Verbesserung der Blutviskosität und der Flusseigenschaften

741  
Hz

**SOL 7**  
Blutreinigung

Cw

**Garantie der Energetisierung**  
Deblockierung und Stärkung der Stoffwechselbedingungen



- Im Fall von Infektionen
- Borreliose: Borreliose-Frequenzen nach Rife
- Gezielte Erdger-Frequenzen nach Rife

## Z-App (bzw. Rife-App)

### Z-App (Rife App)

Allt Hitt ehf

4,4★ 100.000+ Downloads USK ab 0 Jahren

1040 Rezensionen

Installieren Teilen Auf die Wunschliste



## Andere Frequenzen oder FI-Bänder

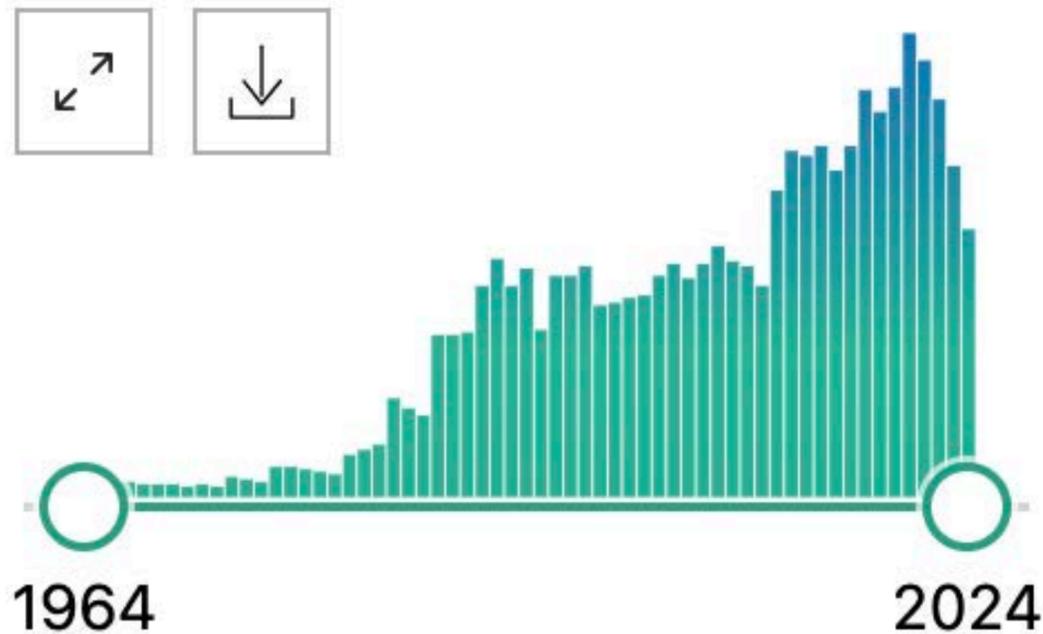
# B

## Wozu?

Effekte der Laser-Blutbestrahlung und ihre Einsatzgebiete



RESULTS BY YEAR 3.801 Resultate



## Begriff *Laser Blood Irradiation*

- Nicht aussagekräftig, da nur ein Bruchteil echte Studien zur Laser-Blutbestrahlung sind.
- Auch bzw. treffsicherer mit dem Begriff „**Vascular Photobiomodulation**“ suchen!
- Viele verschiedene Parameter (heterogene Studien):
  - Wellenlänge (Rot, Infrarot, (Grün))
  - Dosierung
  - Vermischung mit High-Power-Lasern

**Sehr viele russische Studien!!!!**



Review > Lasers Med Sci. 2023 Jun 15;38(1):137. doi: 10.1007/s10103-023-03799-x.

### Effects of the invasive and non-invasive systemic photobiomodulation using low-level laser in experimental models: A systematic review

Tainá Caroline Dos Santos Malavazzi<sup>1</sup>, Kristianne Porta Santos Fernandes<sup>1</sup>, Talita Christine Camilo Lopez<sup>1</sup>, Maria Fernanda Setubal Destro Rodrigues<sup>1</sup>, Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana<sup>1</sup>, Sandra Kalil Bussadori<sup>1, 2</sup>, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari<sup>3, 4</sup>

Affiliations + expand  
PMID: 37318623 DOI: 10.1007/s10103-023-03799-x

#### Abstract

Systemic photobiomodulation (PBM) of the blood or over blood vessels has been associated with bio-stimulating, vasodilating, and anti-inflammatory properties. This treatment modality has been used for modulating inflammatory processes, tissue repair, atherosclerosis, and systemic arterial hypertension, and is described more often in clinical studies than experimental models. Therefore, the aim of the present study was to conduct a literature review regarding the effect of systemic PBM involving the intravascular laser irradiation of blood (ILIB) or non-invasive vascular photobiomodulation (VPBM) using low-level laser (LLL) in experimental (animal) models. The PubMed/MEDLINE®, Scopus, SPIE Digital Library, and Web of Science databases were searched for articles on the use of VPBM with LLL in animal models. Nine original articles met the inclusion criteria and were critically evaluated. The variables of interest were the dosimetric laser parameters, different methods for delivering energy, and the main results. The use laser in the red spectrum was more prevalent and VPBM (non-invasive) predominated over ILIB (invasive). No standardization was found in the dosimetric parameters. However, the studies showed the positive effects of VPBM on arterial pressure and blood circulation, the positive effects of ILIB on blood composition and hematological markers, as well as positive effects of both forms of systemic PBM (ILIB and VPBM) on the tissue repair process. In conclusion, the studies evaluated in the present review showed that the use of systemic PBM with ILIB or non-invasive VPBM induced positive effects, modulating metabolic conditions and tissue repair. However, there is a need for standardization in the dosimetric parameters for the different conditions and processes evaluated using experimental models.

## Auswirkungen der invasiven und nicht-invasiven systemischen Photobiomodulation mit Low-Level-Laser in experimentellen Modellen: Eine systematische Übersicht (2023)

Die systemische Photobiomodulation (PBM) des Blutes oder über Blutgefäßen wird mit biostimulierenden, gefäßerweiternden und entzündungshemmenden Eigenschaften in Verbindung gebracht. Diese Behandlungsmodalität wurde zur Beeinflussung von Entzündungsprozessen, Gewebereparatur, Atherosklerose und systemischer arterieller Hypertonie eingesetzt und wird häufiger in klinischen Studien als in experimentellen Modellen beschrieben. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, eine Literaturübersicht über die Wirkung der systemischen PBM mit **intravaskulärer Laserbestrahlung von Blut (ILIB)** oder **nicht-invasiver vaskulärer Photobiomodulation (VPBM)** mit Low-Level-Laser (LLL) in experimentellen (Tier-)Modellen zu erstellen.

Die Datenbanken PubMed/MEDLINE®, Scopus, SPIE Digital Library und Web of Science wurden nach Artikeln über den Einsatz von VPBM mit LLL in Tiermodellen durchsucht. **Neun Originalartikel** erfüllten die Einschlusskriterien und wurden kritisch ausgewertet. Die Variablen, die von Interesse waren, waren die dosimetrischen Laserparameter, die verschiedenen Methoden der Energiezufuhr und die wichtigsten Ergebnisse. Die Verwendung von Lasern des roten Spektrums war am weitesten verbreitet, und **VPBM (nicht-invasiv) dominierte gegenüber ILIB (invasiv)**. Bei den dosimetrischen Parametern konnte keine Standardisierung festgestellt werden. **Die Studien zeigten jedoch die positiven Auswirkungen der VPBM auf den arteriellen Druck und die Blutzirkulation, die positiven Auswirkungen der ILIB auf die Blutzusammensetzung und hämatologische Marker sowie die positiven Auswirkungen beider Formen der systemischen PBM (ILIB und VPBM) auf den Gewebereparaturprozess.**

**Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die in der vorliegenden Übersichtsarbeit ausgewerteten Studien zeigen, dass die Anwendung systemischer PBM mit ILIB oder nicht-invasiver VPBM positive Auswirkungen hat, indem sie die Stoffwechselbedingungen und die Gewebereparatur moduliert.** Es besteht jedoch Bedarf an einer Standardisierung der dosimetrischen Parameter für die verschiedenen Bedingungen und Prozesse, die anhand experimenteller Modelle bewertet wurden.

# Wirkung der transdermalen Low-Level-Lasertherapie auf die Endothelfunktion (2016)

## Humanstudie

Die Wirkung der Low-Level-Lasertherapie (LLLT) auf das kardiovaskuläre System ist noch nicht vollständig geklärt. Da das Endothel ein wichtiges endokrines Element ist, ist es wichtig, die Mechanismen der LLLT-Wirkung zu ermitteln. Ziel der Studie war es, die **Wirkung der transdermalen LLLT auf die Endothelfunktion** zu untersuchen.

In dieser Studie wurden gesunde Freiwillige (n = 40, Alter = 20-40 Jahre) aufgenommen. N = 30 (14 weiblich, 16 männlich, Durchschnittsalter  $30 \pm 5$  Jahre) bildeten die Gruppe mit Laserbestrahlung (LG). Die übrigen 10 Personen (6 Frauen, 4 Männer, Durchschnittsalter  $28 \pm 5$  Jahre) bildeten die Kontrollgruppe (CG). Die Teilnehmer wurden an drei aufeinanderfolgenden Tagen einmal täglich mit LLLT bestrahlt. Blut für biochemische Untersuchungen wurde vor der ersten Bestrahlung und 24 Stunden nach der letzten Sitzung abgenommen.

**In der Laserbestrahlung wurde eine transdermale Beleuchtung der Radialarterie durchgeführt (ein Halbleiterlaser  $\lambda = 808$  nm, Bestrahlung 50 mW, Energiedichte 1,6 W/cm<sup>2</sup>) und eine Dosis von 20 J/Tag, eine Gesamtdosis von 60 J).**

Biochemische Parameter (die die Angiogenese widerspiegeln: vaskulärer endothelialer Wachstumsfaktor (VEGF), Fibroblasten-Wachstumsfaktor (FGF), Angiostatin; antioxidativer Status: Glutathion (GSH) und der Stickstoffoxid-Stoffwechselweg: symmetrisches Dimethylarginin (SDMA), asymmetrisches Dimethylarginin (ADMA) und L-Arginin) wurden bewertet.

Resultate in der Laser-Gruppe:

- signifikanter Anstieg des GSH = Glutathion- Spiegels (antioxidativer Status)
- erheblicher Rückgang der Angiostatin-Konzentration nach der LLLT (Angiostatin hat eine hemmende Wirkung auf die Angiogenese)

**LLLT verändert die vaskuläre Endothelfunktion durch Erhöhung des antioxidativen und angiogenen Potenzials.**

Es wurden keine signifikanten Unterschiede in den Konzentrationen von VEGF, FGF, SDMA und ADMA festgestellt. Innerhalb von 24 Stunden nach der LLLT-Bestrahlung fanden wir keine signifikanten Unterschiede in den Konzentrationen der Metaboliten des Stickoxidwegs.

Clinical Trial > Lasers Med Sci. 2016 Sep;31(7):1301-7. doi: 10.1007/s10103-016-1971-2. Epub 2016 Jun 14.

### Effect of the transdermal low-level laser therapy on endothelial function

Alicja Szyciszyn<sup>1,2</sup>, Adrian Doroszko<sup>1,2</sup>, Ewa Szahidewicz-Krupska<sup>1,2</sup>, Piotr Rola<sup>2</sup>, Radosław Gutherc<sup>2</sup>, Jakub Jasiczek<sup>2</sup>, Grzegorz Mazur<sup>1</sup>, Arkadiusz Derkacz<sup>3,4</sup>

Affiliations + expand

PMID: 27299570 PMID: PMC4999456 DOI: 10.1007/s10103-016-1971-2

#### Abstract

The effect of low-level laser therapy (LLLT) on the cardiovascular system is not fully established. Since the endothelium is an important endocrine element, establishing the mechanisms of LLLT action is an important issue. The aim of the study was to evaluate the effect of transdermal LLLT on endothelial function. In this study, healthy volunteers (n = 40, age = 20-40 years) were enrolled. N = 30 (14 female, 16 male, mean age  $30 \pm 5$  years) constituted the laser-irradiated group (LG). The remaining 10 subjects (6 women, 4 men, mean age  $28 \pm 5$  years) constituted the control group (CG). Participants were subjected to LLLT once a day for three consecutive days. Blood for biochemical assessments was drawn before the first irradiation and 24 h after the last session. In the LG, transdermal illumination of radial artery was conducted (a semiconductor laser  $\lambda = 808$  nm, irradiation 50 mW, energy density 1.6 W/cm<sup>2</sup>) and a dose 20 J/day, a total dose of 60 J). Biochemical parameters (reflecting angiogenesis: vascular endothelial growth factor (VEGF), fibroblast growth factor (FGF), angiostatin; antioxidative status: glutathione (GSH) and the nitric oxide metabolic pathway: symmetric dimethylarginine (SDMA), asymmetric dimethylarginine (ADMA) and L-arginine) were assessed. In the LG, a significant increase in GSH levels and considerable decrease in angiostatin concentration following the LLLT were observed. No significant differences in levels of the VEGF, FGF, SDMA, ADMA were observed. LLLT modifies vascular endothelial function by increasing its antioxidant and angiogenic potential. We found no significant differences in levels of the nitric oxide pathway metabolites within 24 h following the LLLT irradiation.

## Die Vorbestrahlung von Blut mit GaAlAr (830 nm) Low-Level-Lasern verstärkt die periphere endogene Opioidanalgesie bei Ratten (2008)

> *Anesth Analg*. 2008 Sep;107(3):1058-63. doi: 10.1213/ane.0b013e31817ee43e.

### Pre-Irradiation of blood by gallium aluminum arsenide (830 nm) low-level laser enhances peripheral endogenous opioid analgesia in rats

Satoshi Hagiwara <sup>1</sup>, Hideo Iwasaka, Akira Hasegawa, Takayuki Noguchi

Affiliations + expand

PMID: 18713929 DOI: 10.1213/ane.0b013e31817ee43e

#### Abstract

**Background:** Low-level laser therapy (LLLT) has been reported to relieve pain, free of side effects. However, the mechanisms underlying LLLT are not well understood. Recent studies have also demonstrated that opioid-containing immune cells migrate to inflamed sites and release beta-endorphins to inhibit pain as a mode of peripheral endogenous opioid analgesia. We investigated whether pre-irradiation of blood by LLLT enhances peripheral endogenous opioid analgesia.

**Methods:** The effect of LLLT pretreatment of blood on peripheral endogenous opioid analgesia was evaluated in a rat model of inflammation. Additionally, the effect of LLLT on opioid production was also investigated in vitro in rat blood cells. The expression of the beta-endorphin precursors, proopiomelanocortin and corticotrophin releasing factor, were investigated by reverse transcription polymerase chain reaction.

**Results:** LLLT pretreatment produced an analgesic effect in inflamed peripheral tissue, which was transiently antagonized by naloxone. Correspondingly, beta-endorphin precursor mRNA expression increased with LLLT, both in vivo and in vitro.

**Conclusion:** These findings suggest that that LLLT pretreatment of blood induces analgesia in rats by enhancing peripheral endogenous opioid production, in addition to previously reported mechanisms.

**Hintergrund:** Low-Level-Lasertherapie (LLLT) kann Schmerzen lindern, ohne dass es zu Nebenwirkungen kommt. .... Jüngste Studien haben auch gezeigt, dass opioidhaltige Immunzellen zu entzündeten Stellen wandern und Beta-Endorphine freisetzen, um den Schmerz zu hemmen, was eine Form der peripheren endogenen Opioidanalgesie darstellt. Wir untersuchten, ob die Vorbestrahlung von Blut mit LLLT die periphere endogene Opioidanalgesie verstärkt.

**Methoden:** Die Wirkung der LLLT-Vorbehandlung von Blut auf die periphere endogene Opioidanalgesie wurde in einem Rattenmodell für Entzündungen untersucht. Zusätzlich wurde die Wirkung von LLLT auf die Opioidproduktion **in vitro** in Blutzellen von Ratten untersucht. Die Expression der Beta-Endorphin-Vorläufer, Proopiomelanocortin und Corticotrophin-Releasing-Faktor, wurde mittels reverser Transkriptions-Polymerase-Kettenreaktion untersucht.

**Ergebnisse:** Die Vorbehandlung mit LLLT führte zu einer analgetischen Wirkung im entzündeten peripheren Gewebe, die durch Naloxon vorübergehend antagonisiert wurde. Dementsprechend stieg die mRNA-Expression des Beta-Endorphin-Vorläufers bei LLLT sowohl in vivo als auch in vitro an.

**Schlussfolgerung:** Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die LLLT-Vorbehandlung von Blut bei Ratten Analgesie auslöst, indem sie die periphere endogene Opioidproduktion zusätzlich zu den zuvor berichteten Mechanismen steigert.

### Systemic vascular photobiomodulation accelerates the recovery of motor activity in rats following spinal cord injury

Daysi da C Tobelem<sup>1</sup>, Lucas Andreo<sup>1</sup>, Tamiris Silva<sup>2</sup>, Tainá C S Malavazzi<sup>1</sup>, Andreia Martinelli<sup>2</sup>, Anna Carolina R T Horliana<sup>1</sup>, Kristianne P S Fernandes<sup>1</sup>, Sandra K Bussadori<sup>1,2</sup>, Raquel A Mesquita-Ferrari<sup>1,2</sup>

Affiliations + expand  
PMID: 37061888 DOI: 10.1002/lsm.23665

#### Abstract

**Objectives:** Spinal cord injury (SCI) causes the discontinuity of the spinal canal, leading to functional and sensorial losses in areas below the injury, which are often irreversible. Photobiomodulation (PBM) can enhance the neuromuscular repair process, especially in cases of peripheral nerve injuries. However, there is little knowledge regarding the effects of this therapeutic modality on recovery following a SCI, especially the noninvasive systemic form denominated vascular PBM (VPBM). To analyze the effects of VPBM in the immediate, acute and intermediate phases following a compression-induced SCI on morphological aspects of neuromuscular tissue repair, functional recovery and the protein expression of brain-derived neurotrophic factor (BDNF).

**Methods:** Wistar rats were divided into five groups: control, SCI, SCI + VPBM-Im (immediate administration of VPBM), SCI + VPBM-2h (VPBM administered 2 h after injury) and SCI + VPBM-14d (VPBM administered 14 days after injury). VPBM was administered in the region of the caudal vein/artery with low-level laser (AsGaAl, 780 nm, 80 J/cm<sup>2</sup>, 40 mW for 80 s, totaling an energy of 3.2 J over a single point) for 14 consecutive days. During the analysis periods (1, 3, 7, 14, 21, 28 and 35 days after injury), functioning was evaluated using the Basso-Beattie-Bresnahan (BBB) index. At the end of each experimental period, blood samples were collected for the determination of the concentration of circulating BDNF using ELISA. Muscle tissue and nerve tissue samples were also extracted for morphological and histological analyses using H&E staining.

**Results:** SCI + VPBM-Im and SCI + VPBM-2 h led to the recovery of motor function beginning on the 7th day after injury ( $p < 0.05$ ), an increase in the cross-sectional area (CSA) of the muscle fibers in the second week ( $p < 0.05$ ) and an increase in muscle fiber diameter beginning on Day 14 ( $p < 0.05$ ). Early irradiation had a greater effect on the reduction in the size of the cavity, with stabilization of the cavity found on Day 7 ( $p < 0.05$ ). Considering the circulating BDNF levels, no changes were found during the experimental periods.

**Conclusion:** The present results showed that VPBM was capable of modulating morphological and functional recovery following SCI, especially when administered early. The positive effects on functional recovery were demonstrated by the BBB index; the reestablishment of the structure of the muscle and nerve tissue was demonstrated by the preservation of CSA and diameter of muscle fiber and reduction in the area of the injury (cavity size) respectively. Thus, noninvasive VPBM may be an important component of treatment for spinal cord injuries.

## Systemische vaskuläre Photobiomodulation beschleunigt die Erholung der motorischen Aktivität bei Ratten nach einer Rückenmarksverletzung (2023)

**Zielsetzungen:** Rückenmarksverletzungen (SCI) führen zu funktionellen und sensorischen Verlusten in Bereichen unterhalb der Verletzung, die oft irreversibel sind. Die Photobiomodulation (PBM) kann den neuromuskulären Reparaturprozess verbessern, insbesondere bei Verletzungen der peripheren Nerven. Es gibt jedoch nur wenige Erkenntnisse über die Auswirkungen dieser therapeutischen Modalität auf die **Genesung nach einer Rückenmarksverletzung, insbesondere über die nicht-invasive systemische Form, die als vaskuläre PBM (VPBM) bezeichnet wird.** Es sollten die Auswirkungen der VPBM in der unmittelbaren, akuten und intermediären Phase nach einer kompressionsinduzierten SCI auf morphologische Aspekte der neuromuskulären Gewebereparatur, die funktionelle Erholung und die Proteinexpression des brain-derived neurotrophic factor (BDNF) analysiert werden.

**Methoden:** Wistar-Ratten wurden in fünf Gruppen eingeteilt: Kontrolle, SCI, SCI + VPBM-Im (**sofortige Verabreichung von VPBM**), SCI + VPBM-2h (VPBM wurde **2 Stunden nach der Verletzung** verabreicht) und SCI + VPBM-14d (VPBM wurde **14 Tage nach der Verletzung** verabreicht). VPBM wurde im Bereich der **kaudalen Vene/Arterie mit einem Low-Level-Laser (AsGaAl, 780 nm, 80 J/cm<sup>2</sup>, 40 mW für 80 s, insgesamt 3,2 J über einen einzigen Punkt) an 14 aufeinanderfolgenden Tagen verabreicht. ...**

**Ergebnisse:** SCI + VPBM-Im und SCI + VPBM-2 h führten zur Erholung der motorischen Funktion ab dem 7. Tag nach der Verletzung ( $p < 0,05$ ), zu einer Zunahme der Querschnittsfläche (CSA) der Muskelfasern in der zweiten Woche ( $p < 0,05$ ) und zu einer Zunahme des Muskelfaserdurchmessers ab dem 14. Eine frühe Bestrahlung hatte einen größeren Effekt auf die Verringerung der Größe des Hohlraums, wobei eine Stabilisierung des Hohlraums an Tag 7 festgestellt wurde ( $p < 0,05$ ). Bei den zirkulierenden BDNF-Werten wurden während der Versuchszeiträume keine Veränderungen festgestellt.

**Schlussfolgerung: Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass VPBM in der Lage ist, die morphologische und funktionelle Erholung nach einer Rückenmarksverletzung zu modulieren, insbesondere wenn es frühzeitig verabreicht wird. ...**

## Auswirkungen der systemischen vaskulären Photobiomodulation mit LED oder Laser auf die sensorisch-motorische Erholung nach einer Verletzung des peripheren Nervs bei Wistar-Ratten (2022)

Periphere Nervenverletzungen (PNI) sind mit erheblichen funktionellen Beeinträchtigungen verbunden. Die Photobiomodulation (PBM) hat bei lokaler Anwendung auf den Nerv oder den verletzten Muskel positive Auswirkungen auf die neuromuskuläre Reparatur nach PNI gezeigt. Die Auswirkungen der systemischen PBM mit transkutaner Anwendung über eine wichtige Arterie, die auch als vaskuläre PBM (VPBM) bezeichnet wird, sind jedoch noch unklar.

Ziel der Studie war es, die Auswirkungen der VPBM mit Low-Level-Laser (LLL) und Leuchtdiode (LED) auf Gangbild, Sensibilität und Muskelmorphologie nach einer PNI zu vergleichen. PNI wurde bei Wistar-Ratten durch die Technik der Ischiasnervenquetschung induziert. Die VPBM wurde mit LED (850 nm, 40 mW, 3,2 J) und LLL (780 nm, 40 mW, 3,2 J) **über der Arterienchwanzregion der Ratte** durchgeführt. Die Funktionalität des Gangs, die mechanische (nozizeptive) Empfindlichkeit und die Morphologie des Musculus tibialis anterior wurden 7, 14 und 21 Tage nach der Verletzung bewertet.

### Resultate

In der VPBM-LLL-Gruppe wurde in allen Zeiträumen eine **Verbesserung der funktionellen Gangart** festgestellt. Die motorische Sensibilität wurde nach 14 Tagen in der VPBM-LLL-Gruppe festgestellt. Das Verhältnis zwischen linker und rechter Muskelmasse (L/R) zeigte eine **Verringerung der Muskelatrophie** in der VPBM-LLL-Gruppe nach 7 Tagen. Der Muskelfaserdurchmesser nahm in der VPBM-LED-Gruppe nach 14 Tagen zu, und in den Gruppen VPBM-LED und VPBM-LLL wurde nach 7 Tagen eine Zunahme der Querschnittsfläche festgestellt.

**VPBM mit beiden Lichtquellen (LED und LLL) wirkte sich positiv auf die Funktion und die neuromuskuläre Erholung nach einer Ischiasnerv-Verletzung bei Ratten aus, wobei die Ergebnisse bei Verwendung von LLL deutlicher ausfielen.**

> Photochem Photobiol Sci. 2023 Mar;22(3):567-577. doi: 10.1007/s43630-022-00335-8. Epub 2022 Nov 9.

### Effects of systemic vascular photobiomodulation using LED or laser on sensory-motor recovery following a peripheral nerve injury in Wistar rats

Tamires Araujo <sup># 1</sup>, Lucas Andreo <sup># 1</sup>, Daysi da Cruz Tobelem <sup>1</sup>, Tamiris Silva <sup>1</sup>, Tainá Caroline Dos Santos Malavazzi <sup>1</sup>, Andreia Martinelli <sup>1</sup>, Bruno Lemes <sup>2</sup>, Kristianne Porta Santos Fernandes <sup>1</sup>, Sandra Kalil Bussadori <sup>1</sup>, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari <sup>3</sup>

Affiliations + expand

PMID: 36348256 DOI: 10.1007/s43630-022-00335-8

### Abstract

Peripheral nerve injury (PNI) is associated with considerable functional impairment. Photobiomodulation (PBM) has demonstrated positive effects regarding neuromuscular repair after PNI when applied locally to the nerve or injured muscle. However, the effects of systemic PBM with transcutaneous application over an important artery, which is also denominated vascular PBM (VPBM), remain unclear. The aim of the study was to compare the effects of VPBM with low-level laser (LLL) and light-emitting diode (LED) on gait, sensitivity and muscle morphology following a PNI. PNI was induced on Wistar rats using the sciatic nerve crushing technique. VPBM was performed over the rat's artery tail region with LED (850 nm, 40 mW, 3.2 J) and LLL (780 nm, 40 mW, 3.2 J). Gait functionality, mechanical (nociceptive) sensitivity, and morphology of the tibialis anterior muscle were evaluated at 7, 14, and 21 days after injury. An improvement in functional gait was shown in the VPBM-LLL group in all periods. Motor sensitivity was found after 14 days in the VPBM-LLL group. The left/right (L/R) muscle mass ratio revealed a reduction in muscle atrophy in the VPBM-LLL group at 7 days. Muscle fiber diameter increased in the VPBM-LED group at 14 days and increases in the cross-section area were found in the VPBM-LED and VPBM-LLL groups at 7 days. VPBM with both light sources (LED and LLL) positively modulated functioning and neuromuscular recovery following sciatic nerve injury in rats, with more pronounced results when using LLL.

**Keywords:** LED; Low-level laser; Nerve regeneration; Photobiomodulation; Sciatic nerve; Vascular photobiomodulation.



> J Biophotonics. 2022 May;15(5):e202100271. doi: 10.1002/jbio.202100271. Epub 2022 Jan 19.

## Histological and biochemical effects of preventive and therapeutic vascular photobiomodulation on rat muscle injury

Talita Christine Camillo Lopez<sup>1</sup>, Tainá Caroline Dos Santos Malavazzi<sup>1</sup>, Maria Fernanda Setúbal Destro Rodrigues<sup>1</sup>, Erna Elisabeth Bach<sup>2</sup>, Daniela Teixeira Silva<sup>1</sup>, Edgar Matias Bach Hi<sup>3</sup>, Cristiane Miranda França<sup>4</sup>, Sandra Kalil Bussadori<sup>1,5</sup>, Raquel Agnelli Mesquita-Ferrari<sup>1,5</sup>, Kristianne Porta Santos Fernandes<sup>1</sup>

Affiliations + expand

PMID: 34978386 DOI: [10.1002/jbio.202100271](https://doi.org/10.1002/jbio.202100271)

### Abstract

The intravascular or transcutaneous application of photobiomodulation (PBM) over blood vessels (vascular photobiomodulation, VPBM) has been used for the treatment of inflammatory and chronic conditions with promising systemic results. This study evaluated the VPBM effects on a model of muscle regeneration after acute injury and compared the outcomes of preventive and therapeutic VPBM. Transcutaneous VPBM was administered over the rat's main tail vein. Serum levels of creatine kinase (CK), aspartate aminotransferase (AST), and lactate were evaluated and muscles were processed for macroscopic and microscopic analysis. Preventive and therapeutic VPBM led to decreased inflammatory infiltrate, edema, and myonecrosis but with an increase in immature muscle fibers. CK, AST, and lactate levels were lower in the groups treated with VPBM (lowest concentrations in preventive VPBM application). Preventive and therapeutic VPBM were capable of exerting a positive effect on acute muscle injury repair, with more accentuated results when preventive VPBM was administered.

## Histologische und biochemische Auswirkungen der präventiven und therapeutischen vaskulären Photobiomodulation auf Muskelverletzungen bei Ratten (2022)

Die intravaskuläre oder transkutane Anwendung der Photobiomodulation (PBM) über Blutgefäße (vaskuläre Photobiomodulation, VPBM) wurde **zur Behandlung von entzündlichen und chronischen Erkrankungen** mit vielversprechenden systemischen Ergebnissen eingesetzt.

In dieser Studie wurden die Auswirkungen der VPBM auf ein Modell der **Muskelregeneration nach einer akuten Verletzung** untersucht und die Ergebnisse der präventiven und therapeutischen VPBM verglichen. VPBM wurde **transkutan über die Hauptschwanzvene der Ratte** verabreicht. Die Serumspiegel von Kreatinkinase (CK), Aspartaminotransferase (AST) und Laktat wurden bestimmt und die Muskeln wurden für makroskopische und mikroskopische Analysen aufbereitet.

### Resultate

Die präventive und therapeutische VPBM führte zu einem Rückgang des entzündlichen Infiltrats, des Ödems und der Myonekrose, aber zu einer Zunahme der unreifen Muskelfasern. Die CK-, AST- und Laktatwerte waren in den mit VPBM behandelten Gruppen niedriger (niedrigste Konzentrationen bei präventiver VPBM-Anwendung). **Präventives und therapeutisches VPBM konnten eine positive Wirkung auf die Heilung akuter Muskelverletzungen ausüben, wobei die Ergebnisse bei präventivem VPBM noch deutlicher ausfielen.**

Review > Lasers Med Sci. 2020 Dec;35(9):1899-1907. doi: 10.1007/s10103-020-03100-4.  
Epub 2020 Jul 12.

### ILIB (intravascular laser irradiation of blood) as an adjuvant therapy in the treatment of patients with chronic systemic diseases—an integrative literature review

Ruan Felipe Ferreira Tomé<sup>1</sup>, Diego Filipe Bezerra Silva<sup>2,3</sup>, Carlus Alberto Oliveira Dos Santos<sup>4</sup>, Gabriella de Vasconcelos Neves<sup>4</sup>, Ana Karina Almeida Rolim<sup>4</sup>, Daliana Queiroga de Castro Gomes<sup>4</sup>

Affiliations + expand  
PMID: 32656732 DOI: 10.1007/s10103-020-03100-4

#### Abstract

To perform an integrative review of the literature on the effectiveness of intravascular laser irradiation of blood (ILIB) as an adjunct therapy in the treatment of chronic systemic diseases. This is an integrative literature review that included non-randomized and randomized controlled clinical trials that specifically evaluated the therapeutic effect of ILIB on chronic systemic diseases, without restriction of time, and written in English. The Medical Publications (PubMed)/MEDLINE database was used. MeSH (Medical Subject Headings) was used to select search descriptors with the Boolean operators "AND/OR." After applying the inclusion and exclusion criteria, 13 articles were selected. Coronary diseases were the most prevalent, followed by type 2 diabetes mellitus, with the coronary artery being the most widely used access route for ILIB application. Despite the varied parameters and protocols for using this kind of therapy, all studies have shown satisfactory results in the patients' clinical condition. ILIB proved to be effective in all organic systems, showing some positive result. However, studies on the effect of this therapy on various diseases are still scarce in the literature, and there is a need for more well-designed clinical trials to better understand the role of ILIB in various systemic diseases.

## ILIB (intravaskuläre Laserbestrahlung von Blut) als unterstützende Therapie bei der Behandlung von Patienten mit chronischen Systemerkrankungen - eine integrative Literaturübersicht

Durchführung einer integrativen Überprüfung der Literatur über die Wirksamkeit der intravaskulären Laserbestrahlung von Blut (ILIB) als Zusatztherapie bei der Behandlung chronischer Systemerkrankungen. Es handelt sich um eine integrative Literaturübersicht, die nicht-randomisierte und randomisierte, kontrollierte klinische Studien einschließt, die speziell die therapeutische Wirkung von ILIB bei chronischen Systemerkrankungen untersucht haben, ohne zeitliche Einschränkung und in englischer Sprache. Die Datenbank Medical Publications (PubMed)/MEDLINE wurde verwendet. MeSH (Medical Subject Headings) wurde verwendet, um Suchdeskriptoren mit den booleschen Operatoren „AND/OR“ auszuwählen. Nach Anwendung der Ein- und Ausschlusskriterien wurden 13 Artikel ausgewählt. Koronare Erkrankungen waren am häufigsten, gefolgt von Typ-2-Diabetes mellitus, wobei die Koronararterie der am häufigsten verwendete Zugangsweg für die ILIB-Anwendung war.

Trotz der unterschiedlichen Parameter und Protokolle für die Anwendung dieser Art von Therapie **haben alle Studien zufriedenstellende Ergebnisse für den klinischen Zustand der Patienten gezeigt. ILIB erwies sich in allen organischen Systemen als wirksam und zeigte einige positive Ergebnisse.**

In der Literatur finden sich jedoch nur wenige Studien über die Wirkung dieser Therapie bei verschiedenen Krankheiten, und es besteht ein Bedarf an mehr gut konzipierten klinischen Studien, um die Rolle von ILIB bei verschiedenen systemischen Krankheiten besser zu verstehen.

# Effekte der Laser-Blutbestrahlung

## Invasive Technik

Verbesserung der Stoffwechselbedingungen und der Gewebereparatur

Positive Auswirkungen auf die Blutzusammensetzung und die hämatologischen Marker

Verbesserung des klinischen Verlaufs bei Pneumonien

## Transdermale Technik

Verbesserung der Stoffwechselbedingungen und der Gewebereparatur

positiven Auswirkungen auf den arteriellen Druck

Positive Auswirkungen auf die Blutzirkulation

Anstieg des Glutathion-Spiegels

Rückgang der Angiostatin-Konzentration

Entzündungshemmende und analgetische Wirkung im peripheren Gewebe (vermehrte Opioidkonzentration)

Verbesserte funktionelle und morphologische Erholung nach Rückenmarksverletzung

Verbesserung der neuromuskulären Erholung nach Ischiasnerv-Quetschung

Verbesserung der Heilung akuter Muskelverletzungen

# Einsatzgebiete

## Effekte (u.a.)

### Allgemeine systemische Effekte

- Förderung der Durchblutung
- Verminderung von Entzündungen
- Schmerzlinderung
- Förderung der Wundheilung

### Effekte auf das Blut

- Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes, Abnahme der Blutviskosität
- Steigerung der Erythrozytendeformierbarkeit
- Abnahme der Erythrozyten- und Thrombozytenaggregation
- Steigerung der Deformierbarkeit der extrazellulären „Wolke“ (Grenzschicht Zelle – Blutplasma)

## Indikationen (u.a.)

- Durchblutungsstörungen (Extremitäten, Herz, Gehirn)
- Durchblutungsförderung und Regeneration bei Schlaganfallpatienten
- Arterieller Blutdruck und Atherosklerose
- Thromboseprophylaxe
- Regeneration nach Bandscheibenvorfall/  
Rückenmarksverletzung
- Regeneration nach Verletzung peripherer Nerven
- Regeneration bei Muskelverletzungen
- Störungen der Wundheilung
- **Entzündliche, rheumatische Erkrankungen**
- Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen
- **Fettstoffwechselstörungen**  
**(Senkung von LDL-Cholesterin und Triglyzeride)**
- Lebererkrankungen  
(Fettleber, Leberzirrhose, bestimmte Formen von Hepatitis)

# Einsatzgebiete

## Effekte (u.a.)

### Allgemeine systemische Effekte

- Förderung der Durchblutung
- Verminderung von Entzündungen
- Schmerzlinderung
- Förderung der Wundheilung

### Effekte auf das Blut

- Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes, Abnahme der Blutviskosität
- Steigerung der Erythrozytendeformierbarkeit
- Abnahme der Erythrozyten- und Thrombozytenaggregation
- Steigerung der Deformierbarkeit der extrazellulären „Wolke“ (Grenzschicht Zelle – Blutplasma)

## Indikationen (u.a.)

- Diabetes mellitus
- Fibromyalgie
- Maculopathien (Erkrankungen der Netzhaut)
- Multiple Sklerose
- Burn-out-Syndrom
- Allergien und Ekzeme

### **Allgemeine Effekte:**

- **Verbesserung der Leistungsfähigkeit**
- **Verbesserung der Stimmung**
- **Verbesserung der Aufmerksamkeit/Wachheit**
- **Verbesserung der Schlafqualität**
- **Reduktion der Medikamenteneinnahme**

### **Allgemeine Effekte:**

- **Verbesserung der Leistungsfähigkeit**
- **Verbesserung der Stimmung**
- **Verbesserung der Aufmerksamkeit/Wachheit**
- **Verbesserung der Schlafqualität**

**Viel Erfolg!**

# Viel Erfolg!



# Nahrungsergänzung

## Cucurmin

- Cucurmin ist ein Photosensitizer
- **Blasses Laser-Licht: 1-2 h vor Lasertherapie, damit der Spiegel gewährleistet ist (Cucurmin hat kurze Halbwertszeit)**
- **mehrere Wochen einnehmen**

## Harntreibende und abführende Kräuter (Tees)

Ausleitung über die Nieren  
Ausleitung über die Leber (Bitterstoffe)  
Ausleitung über den Darm

**Brennnessel** (Nieren), **Birke**, **Mariendistel** (Leber), **Löwenzahn** (Nieren, Leber), **Giersch** (Nieren), **Schafgarbe** (Leber, Darm), **Leinsamen** (Darm)

„In der wissenschaftlichen medizinischen Literatur wird der Begriff „Blutreinigungstee“ nicht verwendet. Das Bundesverwaltungsgericht untersagte im Jahr 2008 in letzter Instanz das Inverkehrbringen einer arzneilichen Fertigteemischung unter der Bezeichnung „Blutreinigungstee“, da die Bezeichnung irreführend sei.

Es ist nicht möglich, das Blut mit Hilfe von Tee von „*Schlacken*“ zu reinigen.

Der menschliche Körper entsorgt Giftstoffe auf natürliche Weise durch Leber und Niere. Die Anwendung von Blutreinigungstees soll allerdings diese **Entgiftungs- und Ausscheidungsfunktionen anregen**. Im menschlichen Körper fallen Metaboliten als Produkte des Stoffwechsels an.“

*modifiziert nach Wikipedia*