



LICHT

IST LEBEN

Die Verwendung von Licht zur Stärkung des Organismus und zur Behandlung von Krankheiten oder Verletzungen hat eine lange Geschichte. Bereits Ägypter, Römer und Griechen verwendeten Sonnenlicht und Feuerschein, um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, die Wundheilung zu beschleunigen und Krankheiten zu behandeln.

Wir erklären: So können Rotlicht & Nahinfrarot heute genutzt werden.



Moderne Lichtquellen

Moderne Lichtquellen ermöglichen heute eine äußerst effektive Anwendung von rotem Licht und Nahinfrarot, ganz ohne unerwünschte Wärmeentwicklung. Diese neuen Lichttechnologien sind auch als LLLT (Low Level Light Therapie), ELT (Energizing Light Technology) oder PBM (Photobiomodulation) bekannt und wurden bereits seit Beginn der 90er-Jahre von der NASA zur Wundheilung genutzt.

Inzwischen ist die Anwendung von Rotlicht und Nahinfrarot in Hunderten wissenschaftlichen Studien untersucht: Es können zahlreiche positive Effekte auf Leistungsfähigkeit, Regeneration, Wundheilung und Hautgesundheit nachgewiesen werden. Besonders im Fokus stehen dabei die Produktion von Kollagen durch Bindegewebszellen (Fibroblasten), die Förderung von Stoffwechsel und Durchblutung sowie die Erhöhung der ATP-Produktion in den Mitochondrien, die mit zusätzlicher Energie versorgt werden.

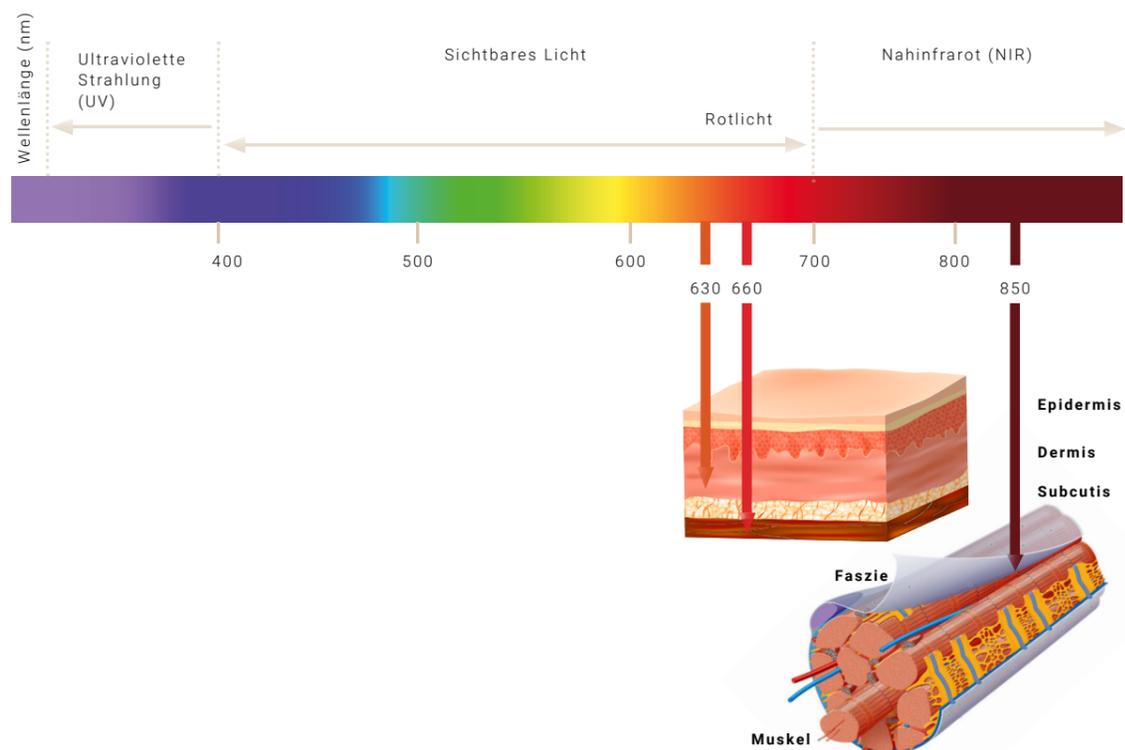
Vorteile der Anwendung von Rotlicht und Nahinfrarot:

- 1** Nicht-invasiv: keine Operationen oder Injektionen
- 2** Schmerzfremde und angenehme Anwendung
- 3** Praktisch keine Nebenwirkungen
- 4** Verbesserung der körpereigenen Prozesse statt Chemie
- 5** Breites Anwendungsspektrum
- 6** Effektive und nachgewiesene Wirkungen

Durch die vielen Vorteile wird die Kombination aus Rotlicht und Nahinfrarot in der Medizin, dem Leistungssport, der privaten Gesundheitspflege und der Kosmetik immer häufiger eingesetzt und gewinnt als effektive, natürliche und sichere Anwendung weiter an Bedeutung.

DIE OPTIMALEN WELLENLÄNGENBEREICHE

Das elektromagnetische Spektrum umfasst das Spektrum aller Wellenlängen. Als „Lichtspektrum“ wird in der Regel der für den Menschen sichtbare Anteil des elektromagnetischen Spektrums bezeichnet. Es beginnt mit violetterem Licht bei Wellenlängen von ca. 400 Nanometer (nm) und endet mit rotem Licht bei ca. 700 nm. Im kurzwelligeren Bereich grenzt das sichtbare Licht an das UV-Spektrum (ca. 100 bis 400 nm), im langwelligeren Bereich an die Nahinfrarotstrahlung (NIR). Ab ca. 1500 nm beginnt die wärmende Infrarotstrahlung (IR).



Die Wellenlängen des Lichts unterscheiden sich in ihrer Wirkung & Eindringtiefe

Die Wellenlängen unterscheiden sich u. a. in ihrer Energie und der Eindringtiefe. Die Eindringtiefe im sogenannten Therapeutischen Fenster nimmt von ca. 600 nm bis etwa 850 nm kontinuierlich zu. Für die Anwendung in der Haut ist rotes Licht im Bereich von ca. 630 nm bis ca. 660 nm wirksam, das Eindringtiefen von einigen Zentimetern erreichen kann. Um zusätzlich von systemischen Wirkungen zu profitieren und eine höhere Eindringtiefe zu erreichen, wird heute die Ergänzung des roten Lichts um Nahinfrarot empfohlen. Hier hat sich der Bereich um ca. 850 nm als besonders effektiv erwiesen.

Diese Kombination der Wirkspektren führt zu einer vermehrten Absorption der Wellenlängen 630 nm bis 660 nm in den oberflächlichen Gewebeschichten, was neben der lokalen Wirkung für eine intensivere Aufnahme der Strahlungsenergie über die Blutgefäße und damit zu einer verbesserten systemischen Wirkung sorgt. Zusätzlich bewirkt der Nahinfrarot-Anteil von 850 nm durch die bessere Penetrationsfähigkeit eine Tiefenwirkung sowie eine effektivere Mobilisierung der Wassermoleküle und eine verbesserte Durchblutung.

Die Ganzkörperanwendung bietet systemische Effekte, wie die Bildung von ATP

Ursprünglich wurden Rotlicht- und Nahinfrarot-Anwendungen lokal eingesetzt, da keine Geräte für die großflächige Applikation zur Verfügung standen. Durch die Entwicklung von Hochleistungs-LEDs, die zu großflächigen Clustern zusammengefügt werden können, stehen heute Lichtquellen für die Ganzkörperanwendung zur Verfügung.

Die großflächige Anwendung bietet neben den lokalen Effekten auch systemische Wirkungen. Dabei handelt es sich um Effekte, die nicht nur am Ort der Anwendung, sondern im gesamten Organismus ihre Wirkungen entfalten. Mögliche systemische Wirkungen sind z. B. die erhöhte Bildung von ATP (Adenosintriphosphat) in den Mitochondrien, Einfluss auf Stickstoffmonoxid und Antioxidantien sowie hormonelle Effekte über die Augen.

Durch die Vorteile der großflächigen Applikationen und neue Licht-Technologien nehmen Ganzkörperanwendungen in Zukunft stark an Bedeutung zu.

*Ausgewählte Studien

Hamblin, M. R. & Liebert, A. Photobiomodulation Therapy Mechanisms Beyond Cytochrome c Oxidase. *Photobiomodulation Photomed Laser Surg* 40, 75–77 (2022).

Sommer, A. P. Revisiting the Photon/Cell Interaction Mechanism in Low-Level Light Therapy. *Photobiomodulation Photomed Laser Surg* 37, 336–341 (2019).

Desmet, K. D. et al. Clinical and Experimental Applications of NIR-LED Photobiomodulation. *Photomed Laser Surg* 24, 121–128 (2006).

LEISTUNGSSTEIGERUNG & SCHNELLERE REGENERATION IN SPORT UND PHYSIOTHERAPIE

Für die Anwendungen im Sport und Physiotherapie wird Rotlicht in Kombination mit Nahinfrarot genutzt, da sowohl oberflächliche als auch systemische Tiefenwirkungen erwünscht sind. Die Anwendung kann die Leistungsfähigkeit erhöhen, muskulären Ermüdungen vorbeugen und die Regeneration beschleunigen.

Die Licht-Anwendung vor sportlicher Leistung steigert insbesondere die Durchblutung und fördert den Aufbau von ATP (Adenosintriphosphat) im Gewebe, wodurch der Körper mit zusätzlicher Energie versorgt wird. Unmittelbar nach dem Sport wird die Regeneration von Muskeln und Bindegewebe gefördert und die Stoffwechsellätigkeit erhöht, was sich z. B. durch einen schnelleren Abbau von Laktat zeigt.

1) Präkonditionierung von Muskeln, Knochen, Faszien & Gelenken

Die Anwendung vor dem Sport kann die Leistungsfähigkeit steigern, da vermehrt Zellenergie (ATP), Sauerstoff und Antioxidantien bereitgestellt werden. Zusätzlich wird die Ausschüttung von Entzündungsparametern positiv beeinflusst, was unangenehme Nachwirkungen intensiver sportlicher Betätigung reduzieren kann. Bindegewebe, Faszien und Knochengewebe profitieren vor allem von der erhöhten Kollagenbildung.



2) Höhere Leistungsfähigkeit durch bessere Durchblutung und mehr ATP

Ein erhöhter Laktat Spiegel nach intensiver körperlicher Aktivität zeigt sich durch eine Übersäuerung der Muskeln und eine verminderte Leistungsfähigkeit. Die Senkung des Laktatgehalts im Blut, die in verschiedenen Studien gezeigt werden konnte, ist ein Indikator dafür, dass die Anwendung von Rotlicht und Nahinfrarot den Zellstoffwechsel verbessert, die Durchblutung erhöht und die Sauerstoffversorgung im Gewebe optimiert. Seit Langem ist zudem bekannt, dass die Photobiomodulation in positiver Weise auf das zellulär verfügbare ATP einwirkt und dadurch die Energieversorgung im Körper verbessert.

3) Nachbehandlung mit Licht zur schnelleren Regeneration

Durch die Reduktion von Entzündungsparametern, Laktatkonzentration im Blut, optimierte Wundheilung und Verbesserung von Reparaturvorgängen profitieren Muskulatur, Faszienapparat, Knochen und Gelenke auch von einer Nachbehandlung nach intensiver sportlicher Betätigung. Da die meisten Gelenke leicht von der Lichtstrahlung erreicht werden können, ist auch ein positiver Einfluss auf die Gelenkhäute (Synovia) anzunehmen, die für die Produktion von Gelenkflüssigkeit (Synovialflüssigkeit) zuständig sind, wodurch die Regeneration beschleunigt wird.

4) Unterstützung bei Massagen und Physiotherapie

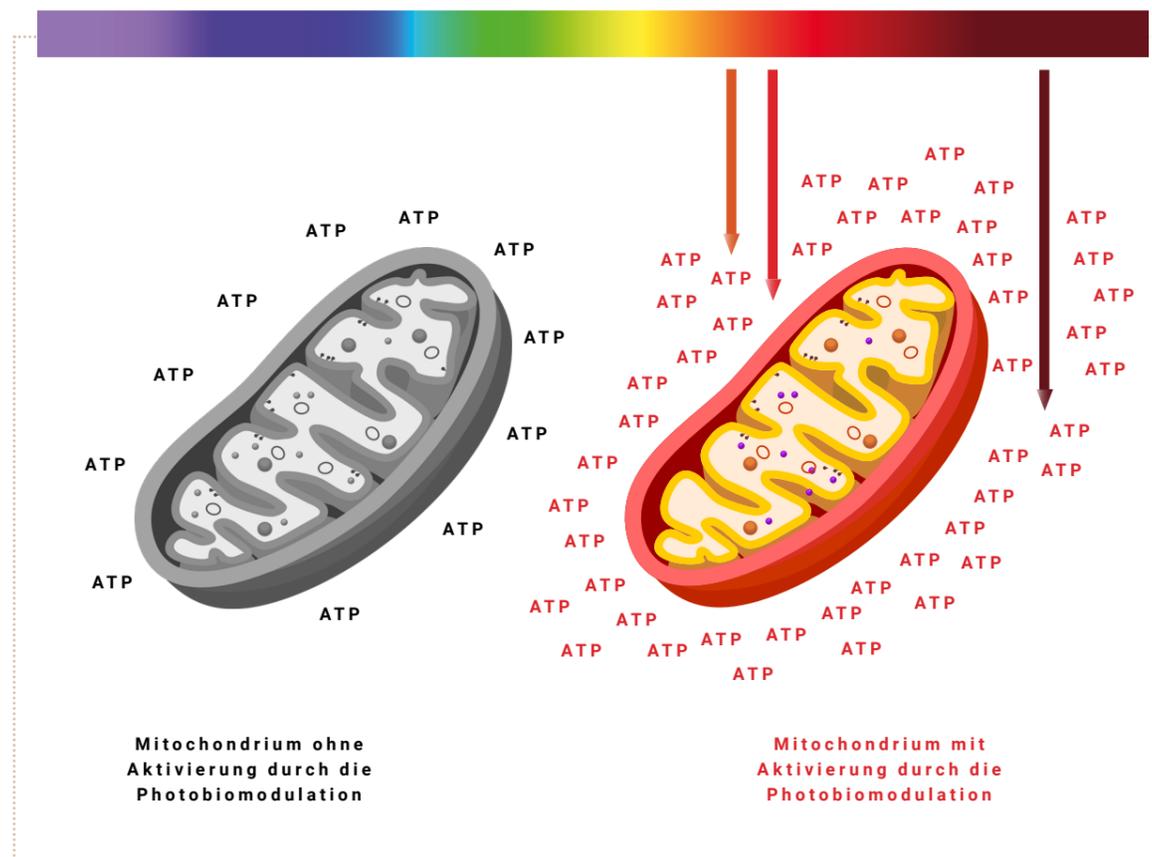
Die Unterstützung von physiotherapeutischen Maßnahmen mit Licht kann die Wiederherstellung des Bewegungsapparates beschleunigen. Während Heißluft- und Wärmeanwendungen an der Oberfläche bleiben, können mit der Photobiomodulation tiefer gelegene Gewebeschichten erreicht werden. Die verstärkte Bereitstellung von ATP macht den Muskel geschmeidig und erhöht dessen Reaktionsfähigkeit. Diese Wirkung ist als effektive und sanfte Vorbereitung einer Massage, als Stoffwechselanregung sowie als Unterstützung des Muskelaufbaus ideal.

Ausgewählte Studien

- Forsey, J.D. et al. Whole-body photobiomodulation improves post-exercise recovery but does not affect performance or physiological response during maximal anaerobic cycling. *Laser Med Sci* 38, 111 (2023).
- Giovanini B. et al. Preconditioning Effects of Photobiomodulation on Repeated-Sprint Ability of Professional Basketball Players. *J. Strength Cond Res* 37, 224-229 (2023).
- González- Muñoz, A. et al. Efficacy of Photobiomodulation Therapy in the Treatment of Pain and Inflammation: A Literature Review. *Healthc* 11, 938 (2023).
- Jankaew, A. You, Y.-L. T.-H., Chang, Y.-W. & Lin, C.-F. The effects of low-level laser therapy on muscle strength and functional outcomes in individuals with knee osteoarthritis: a double-blinded randomized controlled trial. *Sci Rep-uk* 13, 165 (2023).
- Shaikh-Kader, A. & Houreid, N.N. Photobiomodulation, Cells of Connective Tissue and Repair Processes: A Look at In Vivo and In Vitro Studies on Bone, Cartilage and Tendon Cells. *Photonics* 9, 618 (2022).
- Vanin, A.A., Verhagen, E., Barboza, S.D., Costa, L.O.P. & Leal-Junior, E.C.P. Photobiomodulation therapy for the improvement of muscular performance and reduction of muscular fatigue associated with exercise in healthy people: a systematic review and meta-analysis. *Laser Med Sci* 33, 181-214 (2018).
- Larkin-Kaiser, K.A. et al. Photobiomodulation delays the onset of skeletal muscle fatigue in a dose-dependent manner. *Laser Med Sci* 31, 1325-1332 (2016).

MINDERUNG VON KÖRPERLICHEN ALTERSERSCHEINUNGEN („ANTI-AGING“)

Mit zunehmendem Alter nehmen z. B. Durchblutung, Stoffwechsel, Regenerationsfähigkeit, Flexibilität von Bindegewebe und Gefäßen sowie Zellteilung kontinuierlich ab. Rotlicht und Nahinfrarot mindern diese Alterserscheinungen insbesondere durch die Aktivierung der Mitochondrien zur Bildung von ATP, verbesserte Durchblutung und Stoffwechsel sowie Optimierung der Zellerneuerung.



1) Aktivierung der Mitochondrien zur Bildung von ATP

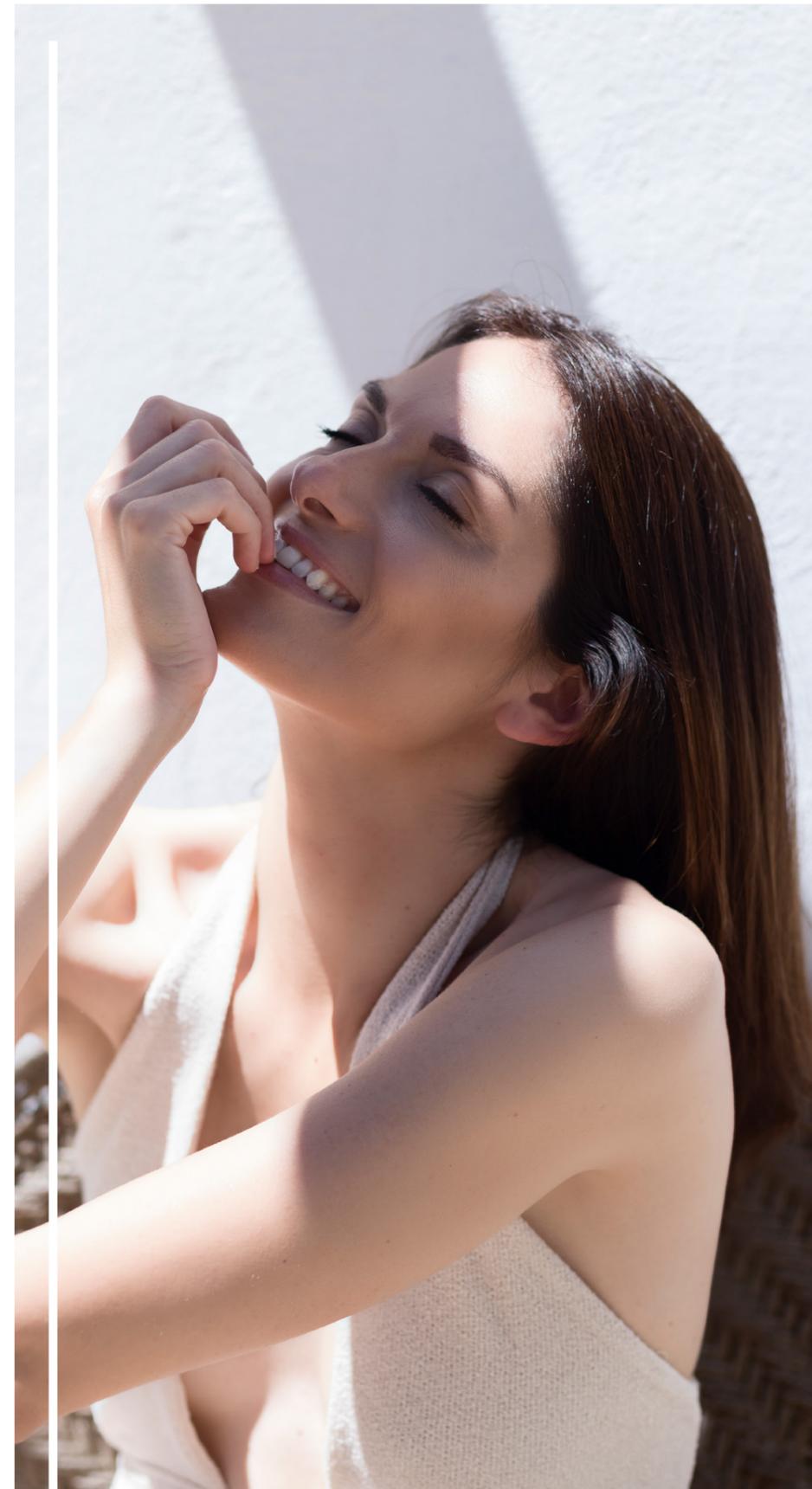
Fast alle Alterungserscheinungen hängen mit der abnehmenden Aktivität der Mitochondrien zusammen. Diese „Zellkraftwerke“ bilden das Molekül ATP (Adenosintriphosphat) und sind für die Aufrechterhaltung aller Lebensfunktionen unverzichtbar. ATP wirkt nicht nur am Ort der Anwendung, sondern kann über die Blutbahn im gesamten Körper verteilt werden.

2) Verbesserung von Durchblutung und Stoffwechsel

Mit zunehmendem Alter verliert das Gewebe an Flexibilität und Elastizität, was sich negativ auf die Stoffwechsellistung auswirkt. Zellmembranen werden weniger durchlässig und die Durchlässigkeit des Gefäßsystems nimmt ab. Dadurch werden Nährstoffe nicht mehr so effektiv an- und Abfallstoffe abtransportiert und die Energie- sowie Sauerstoffversorgung werden reduziert. Licht mit geeigneten Wellenlängen verbessert Durchblutung und Stoffaustausch.

3) Einfluss auf die Telomere und Optimierung der Zellteilung

Eine Reihe von Studien konnte zeigen, dass sich die Licht-Anwendung positiv auf die Telomerase-Konzentration auswirkt. Dabei handelt es sich um ein Enzym/einen Katalysator, der in der Lage ist, die Telomere (= „Schutzkappen“ auf den Enden der Chromosomen) zu verlängern und damit zu verhindern, dass bei häufiger Zellteilung die eigentliche Erbinformation beschädigt wird.



Ausgewählte Studien

- Colombo, E. et al. Experimental and Clinical Applications of Red and Near-Infrared Photobiomodulation on Endothelial Dysfunction: A Review. *Biomed* 9, 274 (2021).
- Trajano, L. A. da S. N. et al. Low-power infrared laser modulates telomere length in heart tissue from an experimental model of acute lung injury. *Photochem Photobiol* S 20, 653–661 (2021).
- Arabadjiev, B., Pankov, R., Vassileva, I., Petrov, L. S. & Buchvarov, I. Photobiomodulation with 590 nm Wavelength Delays the Telomere Shortening and Replicative Senescence of Human Dermal Fibroblasts In Vitro. *Photobiomodulation Photomed Laser Surg* 38, 656–660 (2020).
- Raafat, B. B. M., Aziz, S. W., Hanafy, N. A. L. and 4 A. M. & Hanafy, A. M. human telomerase reverse transcriptase (hTert) gene expression in rheumatoid arthritis patients after usage of low level laser therapy. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 10, 1–8 (2011).
- Otberg, N. et al. Water-filtered infrared-A (wIRA) can act as a penetration enhancer for topically applied substances. *Ger. Méd. Sci. : GMS e-J.* 6, Doc08 (2008).

ANTI-AGING



VERBESSERUNG DES HAUTBILDS UND VERJÜNGUNG DER HAUT

Die Rotlicht-Anwendung wird bereits seit vielen Jahren von Kosmetikinstituten und Dermatologen genutzt, um die Ursachen der Hautalterung auf natürliche Weise zu mindern und das Hautbild zu verbessern. Das Licht hat eine regenerierende Wirkung auf die Haut, steigert die natürliche Kollagenproduktion und Elastinsynthese sowie den Stoffwechsel der Hautzellen (Fibroblasten), wodurch Falten reduziert und das gesamte Hautbild verbessert werden kann.

Im Gegensatz zu invasiven Behandlungen wie chemischen Peelings, Mikrodermabrasion, Microneedling oder Injektionen wird die Haut mit der Licht-Anwendung nicht verletzt. Die Anwendung ist sicher, schmerzfrei und hat bei ordnungsgemäßer Anwendung keine Nebenwirkungen. Die Aktivierung der Haut wird auch zur besseren Einschleusung von kosmetischen Wirkstoffen genutzt.

Ausgewählte Studien

Barolet, A. C., Villarreal, A. M., Jfri, A., Litvinov, I. V. & Barolet, D. Low-Intensity Visible and Near-Infrared Light Induced Cell Signaling Pathways in the Skin: A Comprehensive Review. *Photobiomodulation, Photomed., Laser Surg.* 41, 147–166 (2023).

Salman, S. et al. Photobiomodulation Controls Keratinocytes Inflammatory Response through Nrf2 and Reduces Langerhans Cells Activation. *Antioxidants* 12, 766 (2023).

Wu, S., Su, Y., Wang, L., Sun, B. & Jiang, X. The effects of photobiomodulation therapy on inflammatory mediators, immune infiltration, and angiogenesis in a mouse model of rosacea. *Ann. Transl. Med.* 0, 0–0 (2022).

Kim, H. et al. A Flexible and Wavelength-Designable Polymer Light-Emitting Diode Employing Sandwich-Encapsulation for Wearable Skin Rejuvenation Photomedicine. *Adv Mater Interfaces* 8, 2100856 (2021).

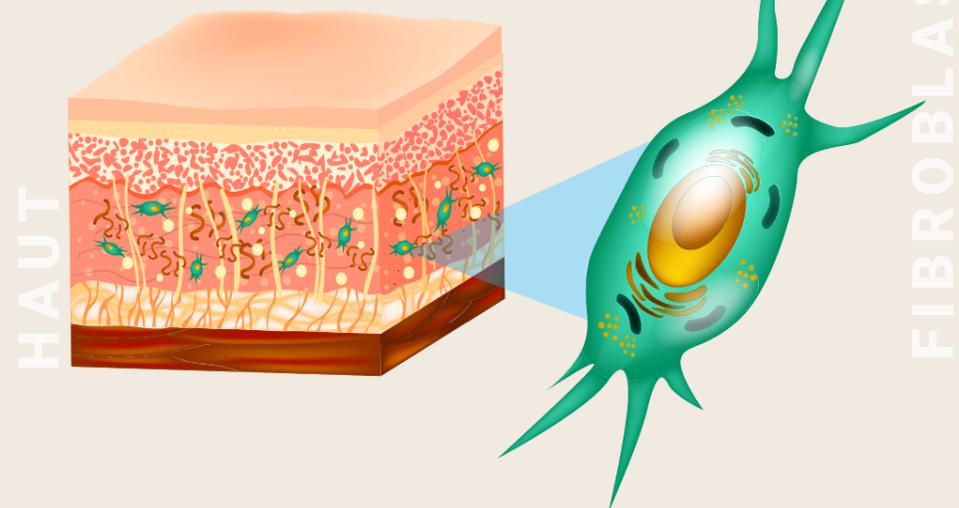
Ng, J. N. C., Wanitphakdeedecha, R. & Yan, C. Efficacy of home-use light-emitting diode device at 637 and 854-nm for facial rejuvenation: A split-face pilot study. *J Cosmet Dermatol* 19, 2288–2294 (2020).

Kemény, L., Varga, E. & Novak, Z. Advances in phototherapy for psoriasis and atopic dermatitis. *Expert Rev. Clin. Immunol.* 15, 1205–1214 (2019).

Wunsch, A. & Matuschka, K. A Controlled Trial to Determine the Efficacy of Red and Near-Infrared Light Treatment in Patient Satisfaction, Reduction of Fine Lines, Wrinkles, Skin Roughness, and Intradermal Collagen Density Increase. *Photomed Laser Surg* 32, 93–100 (2014).

Calderhead, R. G. The Photobiological Basics Behind Light-emitting Diode (LED) Phototherapy. *Laser Ther.* 16, 97–108 (2007).

DIE FIBROBLASTEN IN DER HAUT WERDEN DURCH ROTLICHT AKTIVIERT



1) Straffere Haut & weniger Falten

Fibroblasten (Bindegewebszellen) produzieren Kollagen, Elastin und Hyaluronsäure, die für Zugfestigkeit, Elastizität und Fülle der Haut verantwortlich sind. Bereits ab dem 25. Lebensjahr verlangsamt sich der Stoffwechsel der Fibroblasten, wodurch der Kollagengehalt pro Lebensjahr um durchschnittlich 1 % sinkt. Das rote Licht wird von den Fibroblasten aufgenommen und steigert dort die körpereigene Produktion von Kollagen und Elastin. Dadurch wird die Haut gestrafft und Falten sowie feine Linien gemindert.

2) Reduzierung von Pigmentflecken

Das rote Licht kann dazu beitragen, das Auftreten von unerwünschten Pigmentflecken und Hautverfärbungen zu reduzieren, indem es die Melaninproduktion reguliert und so die Aufhellung hyperpigmentierter Haut fördert. Hautstellen mit zu wenig Pigmenten werden dagegen zur Bildung von fehlendem Pigment angeregt.

3) Schnellere Wundheilung

Die Stimulation regenerativer und reparativer Vorgänge in der Haut trägt zu einer beschleunigten Wundheilung bei. Dieser Effekt gehört zu den am längsten erforschten Wirkungen der Rotlicht-Anwendung und wird daher häufig im Kontext invasiver Prozeduren zur Hautverjüngung genutzt, um die Erholungszeiten („social downtime“) zu verkürzen.

4) Minderung von Hautunreinheiten & Pickeln

Eine Überproduktion von Talg und verstopfte Kanäle führen zu Mitessern und Pickeln. Verschiedene Studien zeigen, dass Rotlicht und Nahinfrarot die Talgproduktion reduzieren und entzündliche Prozesse verringern können, wodurch der natürliche Heilungsprozess der Haut beschleunigt wird. Dadurch kommt es zu einer Reduktion der Läsionen und zu einer Verbesserung des Hautbildes.

5) Verbesserte Verträglichkeit von UV-Licht

Rotes Licht trägt zur Verbesserung des Antioxidations-Status der Haut bei, wodurch ungewollte Nebenwirkungen von UV-Licht gemindert werden. Gleichzeitig werden gewünschte Effekte durch die verbesserte Durchblutung und Sauerstoffversorgung der Haut intensiviert. Daher nutzen moderne Solarien heute neben UV-Licht auch rotes Licht („Hybrid-Lichttechnologie“).

Auch bei Hautkrankheiten wie Psoriasis, Neurodermitis und Rosacea konnten in verschiedenen Studien die Symptome deutlich verringert werden. Die Behandlung von Krankheiten sollte jedoch stets in Absprache mit dem behandelnden Arzt erfolgen.

Reduzierung von Winterblues und Verbesserung der Schlafqualität

Müdigkeit, Erschöpfung, Antriebslosigkeit, Appetitlosigkeit und Gewichtszunahme sind typische Anzeichen des Winterblues, der auch als saisonale affektive Störung (SAD) bekannt ist. Um Winterblues und Schlafstörungen entgegenzuwirken, kann die Anwendung von Rotlicht und Nahinfrarot eine effektive Lösung sein.

1) Reduzierung von Winterblues / SAD

Unser Körper bildet unter Einfluss von Licht das „Glückshormon“ Serotonin und in der Dunkelheit das „Schlafhormon“ Melatonin wodurch der Schlaf-Wach-Rhythmus gesteuert wird. In den dunklen Wintermonaten gerät dieser Rhythmus oft aus dem Gleichgewicht.

Durch die Anwendung von Licht kann der natürliche Schlaf-Wach-Rhythmus wiederhergestellt und der Winterblues reduziert werden. Eine Studie führte einen Vergleich der Wirksamkeit von sehr hellem weißem Licht (= Bright Light Therapy, BLT) und kaum sichtbarem Nahinfrarot-Licht (NIR) durch. Dabei wurde gezeigt, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen dem hellen weißen Licht und Nahinfrarot gab.

2) Regulierung des natürlichen Biorhythmus

Die meisten Menschen sind viel Kunstlicht ausgesetzt, das den sogenannten zirkadianen Rhythmus, also den normalen 24 Stunden-Rhythmus, stört. Vor allem blaues Licht von Smartphones und Bildschirmen am Abend kann die Schlafqualität negativ beeinflussen, da es die Bildung des Schlafhormons Melatonin beeinträchtigt.

Die Anwendung von rotem Licht kann dazu beitragen, die natürlichen chronobiologischen Funktionen des Körpers zu regulieren und die Produktion von Melatonin, das den Schlaf und die Regeneration fördert, zu erhöhen. Auch bei Jetlag kann das Licht eingesetzt werden, um den Biorhythmus wieder in Takt zu bringen.

3) Verbesserung der Schlafqualität

Eine Studie mit Sportlerinnen hat gezeigt, dass bereits nach 14 Tagen regelmäßiger Anwendung in Form einer 30-minütigen Ganzkörper-Bestrahlung am Abend die Schlafqualität signifikant verbessert wurde. Gleichzeitig wurde der Melatonin-Spiegel im Blutserum erhöht und die Ausdauerleistung deutlich gesteigert.

Aktuelle Forschungsergebnisse beleuchten zudem die positiven Auswirkungen der Anwendung von Rotlicht auf das sogenannte glymphatische System im menschlichen Gehirn. Dieses neu entdeckte Abfallsammelsystem entfernt Abfallprodukte aus dem Gehirn. Durch die Anregung dieses Systems wird die regenerative Effizienz des Schlafs gefördert.



Ausgewählte Studien

Tan, D.-X., Reiter, R. J., Zimmerman, S. & Hardeland, R. Melatonin: Both a Messenger of Darkness and a Participant in the Cellular Actions of Non-Visible Solar Radiation of Near Infrared Light. *Biology* 12, 89 (2023).

Giménez, M. C. et al. Effects of Near-Infrared Light on Well-Being and Health in Human Subjects with Mild Sleep-Related Complaints: A Double-Blind, Randomized, Placebo-Controlled Study. *Biology* 12, 60 (2022).

Chen, J., Okimura, K. & Yoshimura, T. Light and hormones in seasonal regulation of reproduction and mood. *Endocrinology* 161, bqaa130- (2020).

Valverde, A. et al. Lights at night: does photobiomodulation improve sleep? *Neural Regen Res* 18, 474 (2023). Zhao, J., Tian, Y., Nie, J., Xu, J. & Liu, D. Red Light and the Sleep Quality and Endurance Performance of Chinese Female Basketball Players. *J Athl Training* 47, 673–678 (2012).

Meesters, Y., Beersma, D. G. M., Bouhuys, A. L. & Hoofdakker, R. H. van den. Prophylactic treatment of seasonal affective disorder (SAD) by using light visors: bright white or infrared light? *Biol Psychiat* 46, 239–246 (1999).



Im Jahr 1927 als Schreinerei gegründet, ist die JK Group heute ein führender Lichtexperte für Well-Being, Lifestyle und Healthcare. Die JK Group bietet unterschiedliche Anwendungen zur Photobiomodulation, deren biopositive Wirkungen durch zahlreiche Studien und eigene ärztlich begleitete Anwendungsbearbeitungen bestätigt sind.

Bei diesem Infopaper handelt es sich um einen gekürzten Auszug eines White Papers zur Wirkung von Rotlicht und Nahinfrarot von Dr. med. Alexander Wunsch, das wir bei Interesse gerne zur Verfügung stellen.

