

## Medizingerät zur Wundheilung und Schmerzlinderung



BIOPTRON 2



BIOPTRON Pro 1



BIOPTRON MedAll

- Deutlich verkürzte Heilungsdauer
- Medizinisch erprobte Wirksamkeit
- Einzigartige Erfolge - durch Studien bestätigt

M A D E I N S W I T Z E R L A N D

# Was bewirkt die BIOPTRON Lichttherapie

## Was ist BIOPTRON Licht?

BIOPTRON Licht ist folgendermaßen charakterisiert:

### 1. Polarisierung

BIOPTRON Licht ist polarisiertes Licht, dessen Wellen sich auf parallelen Ebenen bewegen (oszillieren). Die lineare Polarisierung durch Reflexion (Mehrschicht-Spiegelsystem, Brewster Spiegel) ist sehr effizient und erreicht einen Polarisationsgrad von 95 %.

### 2. Polychromie

Die BIOPTRON Lichttherapie arbeitet mit einem Wellenlängenspektrum von 480 nm bis 3400 nm. Dieses Spektrum umfasst den Bereich des sichtbaren Lichts sowie einen Anteil der Infrarotstrahlung. Das elektromagnetische Spektrum des BIOPTRON Lichtes enthält keine ultraviolette (UV) Strahlung.

### 3. Inkohärenz

BIOPTRON Licht ist inkohärentes oder «phasenverschobenes» Licht, d.h. die Lichtwellen sind nicht synchron.

### 4. Geringe Energiedichte

Die BIOPTRON Lichttherapie arbeitet mit einer geringen Energiedichte von durchschnittlich 2,4 J/cm<sup>2</sup>. Das BIOPTRON Licht trifft den zu behandelnden Bereich mit einer konstanten Intensität. Diese Energiedichte hat biostimulative Wirkungen.

Bei der BIOPTRON Lichttherapie kann die Energiedichte exakt dosiert werden. Ferner wird die Wirkung, die das Licht ausübt, auch durch seine Leistungsdichte bestimmt. Da diese auf der Hautoberfläche gemessen wird, variiert sie sowohl nach der Intensität der Lichtquelle als auch nach der Entfernung zum behandelnden Bereich. Die spezifische Leistungsdichte von BIOPTRON Licht liegt bei etwa 40 mW/cm<sup>2</sup>, wenn die Entfernung zum behandelnden Bereich 10 cm beträgt. Dies entspricht einer Energiedichte von durchschnittlich 2,4 J/cm<sup>2</sup> pro Minute.

Diese Eigenschaften ermöglichen dem BIOPTRON Licht, die Hautoberfläche mit einer minimalen Wärmeeinwirkung ohne Schaden für die Haut und ohne bekannte Nebenwirkungen zu durchdringen.

Die steigenden Ausgaben im Gesundheitswesen machen es notwendig, sichere und effiziente Behandlungsformen zu fördern, die keine langfristigen Kosten mit sich bringen.

Das BIOPTRON Lichttherapiesystem ist klinisch getestet, für folgende Erkrankungen zugelassen und zertifiziert:

- Wunden
- Schmerzen
- Dermatologische Erkrankungen und Hautprobleme
- Sportverletzungen
- Krankheit und Krankheit in der Pädiatrie
- Saisonale affektive Störung (SAD) und nicht saisonale Depression

Zusätzlich kann es für folgende Anwendung benutzt werden:

- Anti-Aging-Verfahren
- Zahnheilkunde
- Veterinärmedizin

Wir können den Einsatz der BIOPTRON Lichttherapie dazu empfehlen, um die Gesundheitskosten bei der Wundheilung und Schmerzbehandlung zu verringern.

## Die biostimulierende Wirkung von BIOPTRON Licht

Die naturwissenschaftlichen Mechanismen, die den verschiedenen Lichttherapiebehandlungen zu Grunde liegen, sind noch in der Erforschung. Allgemein kann man jedoch festhalten, dass verschiedene biologische Wirkungen identifiziert wurden, die durch eine Lichtstimulierung eingeleitet oder als das Ergebnis einer Lichtstimulierung erreicht werden können.

Diese sind:

1. Stimulierung regenerativer und reparativer Prozesse im gesamten Organismus
2. Stimulierung der Neoangiogenese, Verbesserung der Mikrozirkulation,
3. Verstärkung der Phagozytose,
4. Stimulierung und Aktivierung der ATP-Produktion,
5. Vermehrung wichtiger spezifischer Enzyme, die an der Zellregenerierung beteiligt sind,
6. Stärkung des menschlichen Abwehrsystems
7. Verstärkung der Aktivitäten des Lymphsystems,
8. Förderung der Wundheilung
9. Anregung der Fibroblastaktivität und Steigerung der Kollagenproduktion,
10. Steigerung der DNA- und RNA-Produktion,
11. Befreiung oder Linderung von Schmerzen,
12. Verringerung der Reizbarkeit von Nervengewebe und Erhöhung der Muskelrelaxation.



Schematische Zeldarstellung

# BIOPTRON Lichttherapie in der Wundheilung

Die BIOPTRON Lichttherapie ist bei akuten und chronischen Wunden von Vorteil. Chronische Wunden sind ein häufiges Problem bei älteren und bettlägerigen Patienten. Die Notwendigkeit, Personen mit chronischen Wunden zu pflegen, stellt eine wachsende Herausforderung dar. Typische Merkmale chronischer Wunden sind der Verlust der Haut oder des darunter liegenden Gewebes und das Versagen der Heilung bei herkömmlichen Behandlungsmethoden. Die Behandlung mit BIOPTRON Licht kann die Wundheilung fördern und beschleunigen, und zu einer schnellen Regeneration von Epithel (Hautgewebe) entlang der Wundränder und -tiefen führen.

## Wie unterstützt die BIOPTRON Lichttherapie die Wundheilung?

Die BIOPTRON-Lichttherapie kann die Wundheilung fördern und beschleunigen, indem reparierende und regenerative Prozesse stimuliert und moduliert werden, entzündungshemmende Wirkungen erzielt und die Prozesse des menschlichen Abwehrsystems verbessert werden. Die BIOPTRON Lichttherapie unterstützt alle 4 Stufen der Wundheilung, stimuliert das Immunsystem, repariert und regeneriert das Gewebe.



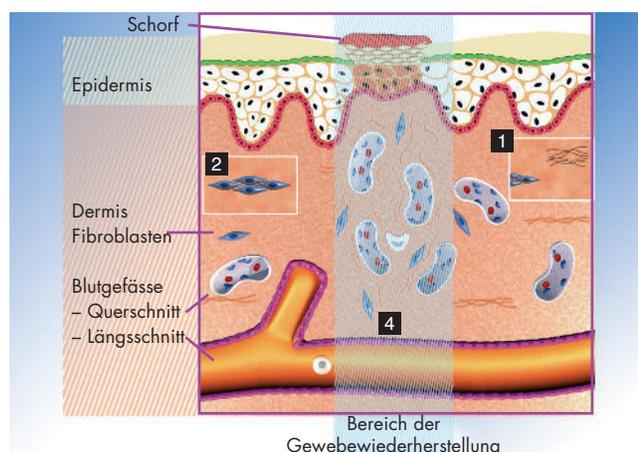
Der Zweck der Hämostase (Phase 1) unmittelbar nach einer Verletzung besteht darin, weitere Blutungen zu verhindern und eine Blutgerinnung zu induzieren. Während der Hämostase, wird das Kapillarsystem und die Mikrozirkulation, durch die Freisetzung von gefäßerweiternden Stoffen (z. B. Stickstoffmonoxide) und die Erhöhung von Blutplättchen, stimuliert. Die BIOPTRON-Lichttherapie hat auch antithrombolytische Wirkungen und hilft, das zuvor gebildete Gerinnsel aufzulösen. Tatsächlich erhöht eine einzige Bestrahlung die Fähigkeit der roten Blutkörperchen, Sauerstoff zu transportieren, und die Viskosität des Blutes verringert sich innerhalb von 1 Stunde nach der Behandlung. Dies wird durch Veränderungen der Durchlässigkeit von Zellmembranen erreicht, wodurch die Zellfunktion erhöht wird, was das Wachstum neuer Kapillaren fördert und die Sauerstoffversorgung neuer Zellen verbessert.

Während der entzündlichen Phase (0-3 Tage; Phase 2) reinigen Leukozyten und Makrophagen die Wunde (durch Zerstörung von Bakterien), entfernen abgestorbenes Gewebe und setzen Cytokine und Wachstumsfaktoren frei, um das Gewebe weiter zu heilen. Die BIOPTRON-Lichttherapie verkürzt die Entzündungsphase und verringert ihre Intensität, indem Wachstumsfaktoren und entzündungshemmende Cytokine im Blut erhöht werden. Viele der BIOPTRON-Vorteile sind jedoch nicht auf den betroffenen Bereich beschränkt,

sondern verweisen auch auf Vorteile für den ganzen Körper. Innerhalb von 3 bis 21 Tagen profilieren normalerweise Granulationsgewebe wie Fibroblasten und Neutrophile zur Wunde (Phase 3- Proliferation). Fibroblasten produzieren Kollagen als Reaktion auf die Aggregation von Blutplättchen und Makrophagen, um Narbengewebe zu erzeugen, ein normaler Teil der Wundheilung. Während der Proliferation erhöht sich die zelluläre Energie von Adenosintriphosphat (ATP) in Mitochondrien, dem Krafthaus der Zellen, durch BIOPTRON-Lichttherapie. ATP unterstützt die Aktivierung von Kollagen und Elastin und deren Produktion, wodurch neue Zellen und Hautschichten gebildet und die Kollagenbildung insgesamt beschleunigt werden.

Schließlich müssen die neu rekrutierten Zellen und das gebildete Gewebe ablagern und sich selbst umgestalten, um eine ausreichende Zugfestigkeit zu erreichen. Dies wird als Reifung (Phase 4) bezeichnet und kann normalerweise bis zu zwei Jahre dauern. In diesem Prozess richtet sich das Kollagen so aus, dass es eine Art "Korbgeflecht" bildet, ähnlich wie in gesundem Hautgewebe. Die Bildung von Kollagen durch tiefe Einschnitte oder chirurgische Eingriffe kann jedoch faserig werden und dazu neigen, sich nur in eine Richtung auszurichten und sichtbare Narben zu bilden, die im Vergleich zum Rest der Haut weniger strapazierfähig sind. Die BIOPTRON-Lichttherapie induziert strukturelle Veränderungen innerhalb des Kollagenmolekülkomplexes, wodurch die Strapazierfähigkeit von neu gebildetem Gewebe verbessert wird. Diese verbesserte Zugfestigkeit reduziert die Narbenbildung mit optimalen ästhetischen und dauerhaften Funktionsergebnissen.

## Querschnitt der Heilungsprozesse in einer Hautwunde



1. Kollagensynthese von Fibroblasten / 2. Fibroblastvermehrung
3. Wachstum neuer Blutgefäße / 4. Makrophagenmigration

Daher wirkt sich die BIOPTRON-Lichttherapie auf alle vier Stufen der Wundheilung aus und heilt Wunden doppelt so schnell.

## BIOPTRON in Wundheilung

- 1,5 - 3-fach schnellere Wundheilung (reduziertes Risiko einer Sekundärinfektion durch BIOPTRON's antimikrobielle und entzündungshemmende Wirkungen)
- Beschleunigt die Epithelisierung, fördert eine bessere Heilung (verringertes Narbenrisiko und verbessertes neues elastisches Gewebe)
- Schmerzlinderung durch BIOPTRON's analgetische Wirkung
- Verhindert Schwellung / Ödem durch BIOPTRON's anti-ödematische Wirkung
- Hygienische und nichtinvasive Methode
- Hervorragend kombiniert mit jeder anderen Wundbehandlung
- Kann im Bereich von Silikon- und Metallimplantaten verwendet werden

## Diabetische Fussulzera

Die BIOPTRON Lichttherapie wurde auch zur Behandlung von diabetischen Fussulzera eingesetzt. Ihr positiver Einfluss auf die behandelte erkrankte Region ist durch die medizinischen Ergebnisse bestätigt worden.

Die Ulzera gingen während der Behandlung allmählich zurück, granulierten und epithelisierten. Die Heilungsdauer verkürzte sich wesentlich, und der ulzeral bedingte Schmerz war geringer als bei einer Behandlung ohne BIOPTRON Licht.



Start der BIOPTRON Therapie nach einer Amputation



Nach 3 Monaten BIOPTRON Therapie



Nach 8 Monaten BIOPTRON Therapie

Fallbeispiel, das die Wirkung der BIOPTRON Lichttherapie zeigt. (Quelle: Institut für Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Gent, Belgien)

## Decubitus (Wundliegen)

Der Dekubitus ist ein Druckgeschwür, das durch längeren Druck bei Patienten verursacht wird, die über einen längeren Zeitraum an ein Bett oder einen Rollstuhl gefesselt sind. Sie neigen dazu, sich in Bereichen des Körpers zu entwickeln, in denen die knöchernen Vorsprünge nicht durch Muskelgewebe geschützt werden, wie z.B. Kreuzbein und Steißbein. Wenn die Blutversorgung unterbrochen wird, werden die Zellen und das Gewebe der Haut geschädigt, und es bilden sich Geschwüre, die einen Nährboden für schädliche Bakterien und weitere Infektionen bilden.

Klinische Studien haben die Wirksamkeit der Therapie mit polarisiertem Licht bei der Heilung von Dekubitalulzera ersten, zweiten und dritten Grades belegt. Wenn die konventionelle Therapie durch eine Behandlung mit polarisiertem Licht ergänzt wurde, traten innerhalb von ein bis zwei Wochen rasche Änderungen im Erscheinungsbild und der Größe der Ulzera auf.



Vor der BIOPTRON Therapie



Nach 12 Tagen BIOPTRON Therapie



Nach 27 Tagen BIOPTRON Therapie

Medenica.& Lens, 2003.

# Beinulzera

Ein Geschwür im Bein wird als Wunde am Bein unterhalb des Knies definiert, die nicht innerhalb von 6 Wochen abheilt. Venöse Unterschenkelgeschwüre sind für bis zu 80% der Geschwüre der unteren Extremität verantwortlich.

Das venöse Beingeschwür bezieht sich auf ein Versagen des Venensystems, Blut in das Herz zurückzuführen. Dies wird in der Regel durch inkompetente Klappen in den tiefen oder oberflächlichen Venen verursacht. Die resultierende Ansammlung von Blut in den oberflächlichen Venen bewirkt eine Degeneration der Haut, was zu Entzündungen und letztendlich zur Entwicklung des Geschwürs führt. Venöse Beingeschwüre sind schwer zu heilen, und ihre vollständige Heilung kann Jahre dauern, wobei das Wiederauftreten ein Problem darstellt.

Die positive Wirkung der BIOPTRON-Lichttherapie auf Zellen und Gewebe kann den Heilungsprozess bei Patienten mit venösen Beingeschwüren verbessern.

## Fall 1: Chronische Geschwüre in postthrombotischen Beinen (10 Jahre alte Wunde)



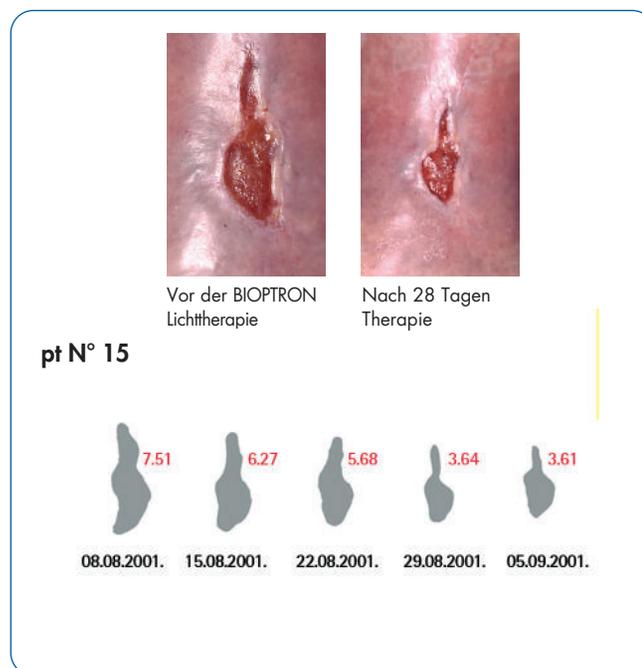
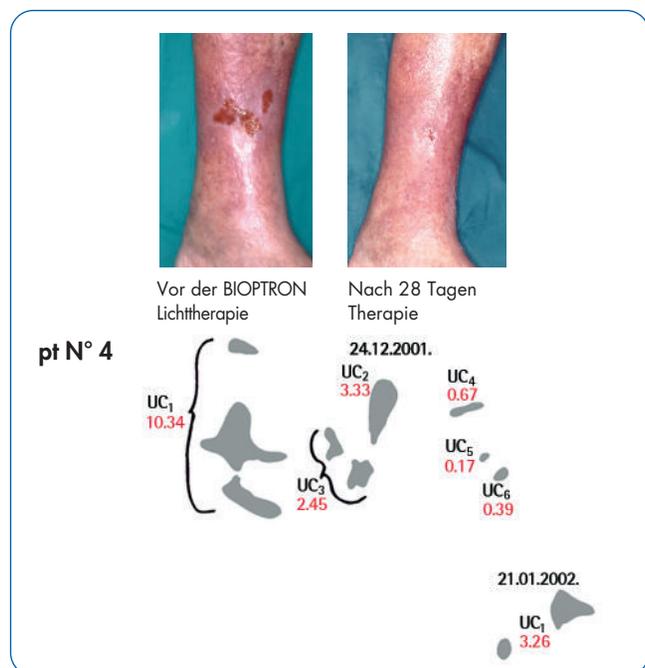
Vor der BIOPTRON-Therapie



Heilung nach 2 Monaten Behandlung mit BIOPTRON

Es ist allgemein bekannt, dass mit einer Lichttherapie die Heilung von Wunden und oberflächlichen Ulzera beschleunigt werden kann. Der positive Einfluss der BIOPTRON Lichttherapie auf die Heilungsrate bei venösen Beinulzera kann dabei durch die Stimulierung des epithelialen Wachstums und der Neubildung von Granulationsgewebe erklärt werden.

## Fall 2: venösen Beinulzera



Quelle: Institut für Dermatovenerologie, Fachbereich Dermatovenerologie, Universität Belgrad, Medizinische Fakultät, Belgrad, Serbien & Montenegro  
Wundbeurteilung: Messung einer Wundoberfläche (Größe des Ulcus) mittels computergesteuerter Planimetrie (Planix 7 Digitalplanimeter)

## Tiefe Verbrennungen zweiten Grades

Zur Behandlung von Verbrennungen ersten Grades und oberflächlichen Verbrennungen zweiten Grades können konservative lokale Behandlungsmethoden mit der BIOPTRON Lichttherapie kombiniert werden. Klinische Studien haben ergeben, dass der routinemässige Einsatz der BIOPTRON Lichttherapie die Zeit, die für die völlige Epithelisierung der geschädigten Haut erforderlich ist, erheblich verringern und gleichzeitig das Risiko für die Ausbildung funktional und ästhetisch inakzeptabler Narben reduziert werden kann.

**Fig. 1**



Therapiebeginn

Nach 12 Tagen

Nach 15 Monaten

**Fig. 2**



Therapiebeginn 2 Tage nach dem Unfall

Nach 21 Tagen

Erscheinungsbild nach 19 Monaten

Monstrey et al, 2002

Es wurde gezeigt, dass die BIOPTRON-Lichttherapie die Heilungszeit signifikant verringert, wobei fast keine hypertrophen Narben auftreten. In einer randomisierten, prospektiven Studie mit 20 Verbrennungspatienten mit 20 Paaren von identischen Spenderbereichen wurde nur eine Seite der Transplantate mit BIOPTRON behandelt (6 min im Abstand von 10 cm für 12 aufeinanderfolgende Tage). Eine signifikante Verbesserung wurde an der mit BIOPTRON behandelten Transplantatstelle bereits nach 4 Tagen beobachtet und übertraf die unbehandelte Seite bei allen untersuchten Wundheilungsparametern.



Therapiebeginn

Nach 15 Tagen

Nach 19 Tagen

Nach 29 Tagen

Nach 9 Monaten

Monstrey et al, 2002b

# Posttraumatische Wunden

Residualdefekte nach Gewebeübertragung und Muskellappenrekonstruktion bei Fussquetschung.



Beginn der BIOPTRON Therapie



Nach 21 Tagen BIOPTRON Therapie



Nach 8 Monaten BIOPTRON Therapie

Fallbeispiel, das die Wirkung der BIOPTRON Lichttherapie zeigt. (Quelle: Institut für Plastische Chirurgie, Universitätsklinik Gent, Belgien)

# Postoperative Wunden

Die BIOPTRON Lichttherapie ist eine sehr einfache und wirksame Zusatztherapie bei der Behandlung von operativen Wunden.



Beginn der BIOPTRON Therapie



Nach 25 Tagen BIOPTRON Therapie

Simic, A., Pesko, P., Bjelovic, M., Stojakov, D., Todorovic, M., Jekic, I., Micev, M., Sabljak, P., Kontarak, M: Bioptron Light Therapy and Thoracophrenolaparotomy wound healing in patients operated due to cardiac carcinoma. Presented at the 4th International Gastric Congress, New York, USA, April 30-May 2, 2001

## Die Wirkung von BIOPTRON auf Hämatome und Ödeme aufgrund einer Operation der Augenlider (Blepharoplastik).

BIOPTRON fördert eine schnellere Genesung bei Patienten nach einer ästhetischen Operation. In einer klinischen Studie wurde nur eine Gesichtshälfte (die Rechte) nach einer Blepharoplastik (Augenlid OP) mit der BIOPTRON-Lichttherapie behandelt. Es wurde gezeigt, dass in diesen Patienten BIOPTRON Hämatome und Ödeme stark reduziert, im Vergleich zur unbehandelten Gesichtshälfte.



5 Tage nach der Operation: Nur die rechte Gesichtshälfte wurde mit BIOPTRON behandelt

Colic et al, 2004

## Schmerzbehandlung

PHYSIOTHERAPIE

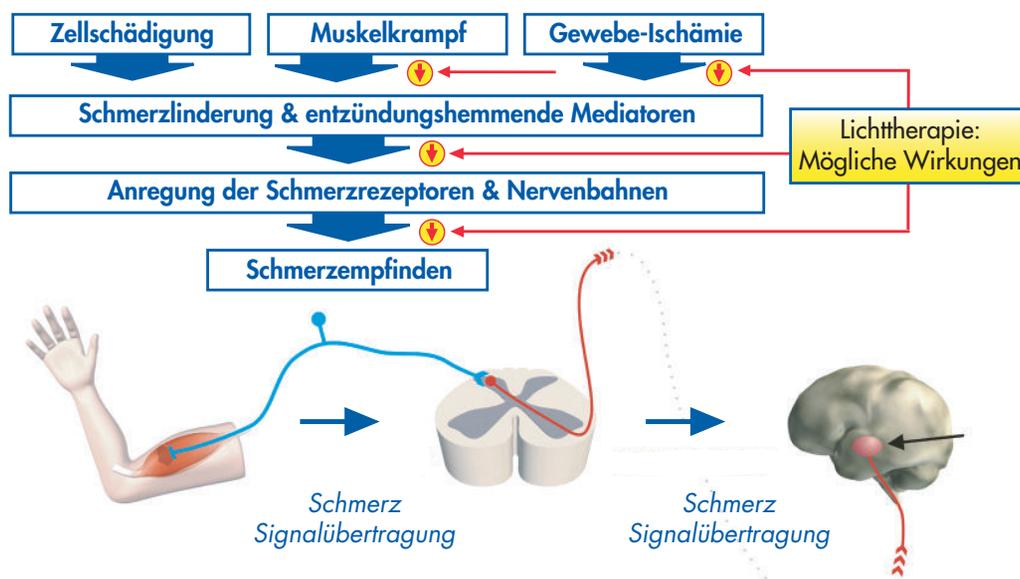
RHEUMATOLOGIE

SPORTMEDIZIN

Der Erfolg der Lichttherapie bei der Behandlung von Schmerzen ist wohl auf eine Vielzahl von Mechanismen zurückzuführen, von denen einer die positive Beeinflussung der Chondrozytenvermehrung und der Matrixsynthese sein dürfte. Auch ist ein bedeutender stimulierender Effekt auf die Fibroblastaktivität und eine verstärkte Wiederherstellung von Bindegewebe festzustellen. Diese Wirkung scheint mit der biostimulierenden Wirkung der Lichttherapie auf Zellebene in Verbindung zu stehen. Es wird berichtet, dass durch die erreichte Normalisierung der Mikrozirkulation und der Geschwindigkeit der Nervenübertragung der Teufelskreis der Entstehung und Entwicklung von Schmerz durchbrochen werden konnte.

Schmerz ist ein unangenehmes Gefühl in Verbindung mit einer tatsächlichen oder potentiellen Gewebeerletzung. Der Schmerz, der sich nach einer Gewebeerletzung einstellt, hat eine Schutzfunktion, um die Regeneration des Gewebes zu ermöglichen. Zur Pathophysiologie von chronischem Schmerz gehört die Änderung von Schmerzübertragungswegen.

### Verringerung des Schmerzempfindens durch Lichttherapie.



Die BIOPTRON Lichttherapie ist die ideale Zusatzbehandlung in der Rehabilitation. Sie wird oft zusammen mit herkömmlichen physiotherapeutischen Verfahren erforderlich und kann bei Sportverletzungen, Verbrennungen, Fussknöchel- und Knieverletzungen, Schulter- und Ellenbogenproblemen, Sehnenüberdehnung und Blutergüssen als integraler Teil umfassender physiotherapeutischer Verfahren erfolgreich eingesetzt werden.

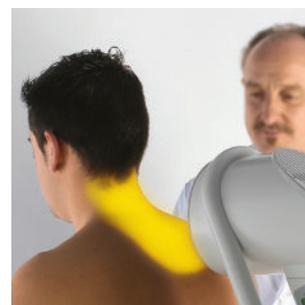
Es wird berichtet, dass bei schmerzhaften chronischen Leiden (Rheumatoide Arthritis, Schulter- und Nackenschmerzen) eine erhebliche Verringerung des Schmerzes erreicht werden konnte. In all diesen Fällen konnte die Lichttherapie dazu beitragen, den Schmerz zu lindern und die Funktionalität zu verbessern. Sehr gute Ergebnisse konnten auch in Verbindung mit klassischen Behandlungsmethoden erzielt werden.



Schmerzen im unteren Rücken



Sportverletzung



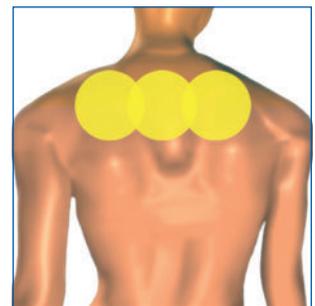
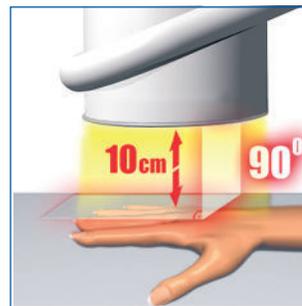
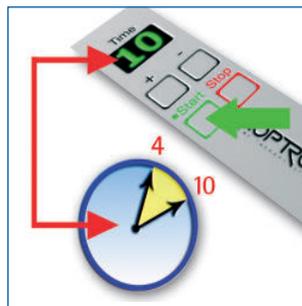
Nackenschmerzen

# Anwendung

## BIOPTRON Schritt für Schritt

Die einfache Anwendung macht es Ihnen leicht, Ihre Patienten mit der BIOPTRON Lichttherapie zu behandeln.

- 1** Bereiten Sie den zu behandelnden Bereich durch eine Reinigung vor (Wundreinigung, wie vom behandelnden Arzt angeordnet).
- 2** Richten Sie den Lichtstrahl auf den Behandlungsbereich. Halten Sie dabei das Gerät im rechten Winkel (90°) zu der behandelten Oberfläche und wahren Sie einen Abstand von etwa 10 cm.  
Wenden Sie die BIOPTRON Lichttherapie 4 bis 10 Minuten lang ein oder zwei Mal pro Tag an. Behandeln Sie grössere Bereiche, indem Sie Teilfläche für Teilfläche vorgehen. (Bei Wunden: Verband anlegen, wie vom behandelnden Arzt angeordnet.)
- 3** Nach dem Gebrauch des Geräts den Stecker ziehen.  
Es wird empfohlen, die BIOPTRON Lichttherapie nach Schliessen der Wunde zur Stärkung des behandelten Bereichs eine bis zwei Wochen fortzusetzen.



Die BIOPTRON Lichttherapie kann sowohl als ergänzende Behandlung zur Unterstützung konventioneller medizinischer Verfahren als auch bei bestimmten Indikationen als Monotherapie eingesetzt werden.

## Anwendungsbereiche

CHIRURGIE

REHABILITATION

RHEUMATOLOGIE

HÄUSLICHE PFLEGE

SPORTMEDIZIN

TRAUMATOLOGIE

GERIATRIE

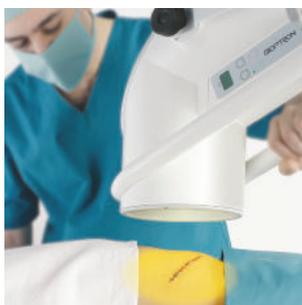
DERMATOLOGIE

PFLEGEHEIME

PHYSIOTHERAPIE

KINDERHEILKUNDE

NEONATOLOGIE



## Vorteile der BIOPTRON Lichttherapie



- Breites Spektrum an Anwendungsbereichen
- Überzeugende therapeutische Ergebnisse
- Kurze Behandlungsdauer
- Ökonomisch (Verkürzung von Krankenhausaufhalten und Rehabilitationszeiten, geringerer Verbrauch von Wundpflegematerial)
- Keine bekannten Nebenwirkungen
- Einfach in der Handhabung
- Nachbehandlung (ambulante/häusliche Pflege)
- Kann sowohl professionell in der Klinik als auch privat zu Hause des Patienten eingesetzt werden

## BIOPTRON Lichttherapie

- Ein Gerät, das ein breites Lichtwellenlängenspektrum mit konstanter Intensität für die sichere Lichttherapie aussendet und auf diese Weise wirksame, klinisch erprobte Lösungen für die Wundheilung und Schmerzbehandlung bietet.
- Eine innovative neue Technologie mit klinisch erprobter und sichtbaren Wirksamkeit, dessen Ergebnisse, die Compliance des Patienten fördert.
- Tragbares, leicht handzuhabendes, wartungsfreies Gerät.
- Hoher Patientendurchlauf: schnelle, 4 bis 10 Minuten dauernde Vollbehandlung, die vom Personal durchgeführt werden kann.
- Entwickelt und hergestellt von der BIOPTRON AG, Schweiz.
- Eine Technologie, die von führenden Ärzten in grossen Universitäten und Kliniken auf fünf Kontinenten unterstützt und eingesetzt wird.
- Kann sowohl in der Arztpraxis als auch zu Hause beim Patienten eingesetzt werden.



### Wann sollten Sie die Biopton-Lichttherapie verwenden?

Die BIOPTRON Lichttherapie kann allein oder in Kombination mit anderen medizinischen Behandlungen angewendet werden. Wir empfehlen jedoch, vor der Anwendung der BIOPTRON Lichttherapie einen Arzt zu konsultieren, um sich fachkundig beraten zu lassen.

# Technische Eigenschaften

Die drei Geräte BIOPTRON MedAll, BIOPTRON Pro 1 und BIOPTRON 2 unterscheiden sich in Grösse, Design und Einstellung, sind jedoch mit denselben charakteristischen physikalischen Lichteigenschaften ausgestattet. Sie werden sowohl von medizinischen Fachkräften in Krankenhäusern und Privatpraxen als auch in den eigenen vier Wänden von den Patienten selbst eingesetzt. Anhand der verschiedenen Modelle ist es möglich, jeweils die Lösung zu finden, die den Bedürfnissen des Einzelnen am besten entspricht.

## BIOPTRON MedAll



## BIOPTRON Pro 1 mit Tischstativ



## BIOPTRON 2



### Filterdurchmesser ca.

- BIOPTRON MedAll	5 cm
- BIOPTRON Pro 1	11 cm
- BIOPTRON 2	15 cm

### Netzanschluss

- BIOPTRON MedAll	100–240 V~ ,50 /60 Hz
- BIOPTRON Pro 1	1100–240 V~ ,50 /60 Hz
- BIOPTRON 2	100–240 V~ ,50 /60 Hz

### Leistungsaufnahme

- BIOPTRON MedAll	0,29 - 0,12 A
- BIOPTRON Pro 1	90 VA
- BIOPTRON 2	1,4–1,0 A

### Sicherung

- BIOPTRON MedAll	-
- BIOPTRON Pro 1	-
- BIOPTRON 2	T2A / 250 V

### Nennleistung der Halogenlampe

- BIOPTRON MedAll	20 W
- BIOPTRON Pro 1	50 W
- BIOPTRON 2	90 W

### Schutzklasse

- BIOPTRON MedAll	Klasse II, IP 20
- BIOPTRON Pro 1	Klasse II, IP 20
- BIOPTRON 2	2Klasse I, IP 20

### Gewicht

- BIOPTRON MedAll	0,5 kg
- BIOPTRON Pro 1 (mit Tischstativ)	3,4 kg
- BIOPTRON Pro 1 (mit Bodenstativ)	7,8 kg
- BIOPTRON 2	4,3 kg

### Umgebungstemperaturen

- Betrieb	von +10 °C bis +40 °C
- Lagerung	von -30 °C bis +45 °C

### Wellenlänge

	480–3400 nm
--	-------------

### Polarisationsgrad

	> 95 % (590–1550 nm)
--	----------------------

### Beleuchtungsstärke

	min. 10.000 lux
--	-----------------

### Spezifische Leistungsdichte

	ca. 40 mW /cm <sup>2</sup>
--	----------------------------

### Lichtenergie pro Minute

	ca. 2,4 J/cm <sup>2</sup>
--	---------------------------

### CE-Kennzeichnung



## Referenzen

- a) Aragona SE, Grassi FR, Nardi G, Lotti J, Mereghetti G, Canavesi E, Equizi E, Puccio AM, Lotti T. Photobiomodulation with polarized light in the treatment of cutaneous and mucosal ulcerative lesions. *J Biol Regul Homeost Agents*. Apr-Jun 2017. 31(2 Suppl. 2): 213-218.
- b) Beltran B, Mathur A, Duchon MA, Erusalimsky JD, Mancada S. The effect of nitric oxide on cell respiration: A key to understanding its role in cell survival or death. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* Dec 2000. 97(26): 14602–14607.
- c) Bogacheva ON, Samoilova KA, Zhevago NA, Obolenskaya KD, Blinova MI, Kalmykova NV, Kuzminikh EV. Enhancement of fibroblast growth promoting activity of human blood after its irradiation in vivo (transcutaneously) and in vitro with visible and infrared polarized light. *Tsitologiya*. 2004. 46(2): 159–171.
- d) Bolton P. The effect of polarized light on the release of the growth factors from the U-937 macrophage-like cell line. *Laser Ther*. 1992;7(33).
- e) Colic MM, Vidjokovic N, Jovanovic M, Lazovic G. The use of polarized light in aesthetic surgery. *Aesthetic Plast Surg*. Oct 2004. 28(5): 324–327.
- f) Drozhzhin EV, Sidorkina ON. Ozone therapy and phototherapy with polarized polychromatic light in treatment of patients suffering from lower limb critical ischaemia. *Angiol Sosud Khir*. 2012;18(4): 23-7.
- g) Durovic A, Maric D, Brdareski Z, Jevic M, Durdevic S. The effects of polarized light therapy in pressure ulcer healing. *Vojnosanit Pregl*. 2008 Dec;65(12): 906-12.
- h) Fenyo M. Theoretical and experimental basis of biostimulation. *Optics Laser Technol* 1984. 16: 209-15.
- i) Gulyar SA. BIOPTRON-light therapy and resources of its application in surgery. *Photobiology and photomedicine*. 2012. 9(1-2): 16-30.
- j) Gulyar SA, Strelchenko II, Jelskii VN. Physiological mechanisms of polychromatic polarized light influence at skin injuries by high temperature. *Medical Informatics and Engineering*. 2016. 1(33): 24-35.
- k) Hass HL. Therapeutic potentials of the BIOPTRON light: treatment of disorders in wound healing. *Krankenpfl J*. 1998 Nov; 36(11): 451-3.
- l) Hass HL. The therapeutic activity of the BIOPTRON-lamp in the treatment of disorders of wound healing. *Diabetic gangrene*. *Krankenpfl J*. 1998 Dec;36(12): 494-6.
- m) Iordanou P, Balopoulos G, Giannakopoulou M, Bellou P, Ktenas E. Effect of polarized light in the healing process of pressure ulcers. *Int J Nurs Pract*. 2002. Feb; 8(1): 49-55.
- n) Iordanou P1, Lykoudis EG, Athanasiou A, Koniariis E, Papaevangelou M, Fatsea T, Bellou P. Effect of visible and infrared polarized light on the healing process of full-thickness skin wounds: an experimental study. *Photomed Laser Surg*. 2009. Apr; 27(2): 261-7.
- o) Karu T. Photobiology of low-power laser effects. *Health Physics* 1989. 56: 691-704.
- p) Kertes I, Fenyo M, Mester E, Bathory G. Hypothetical physical model for laser biostimulation. *Optics and Laser Technology*. 1982. 16: 31-32.
- q) Kubasova T, Fenyo M, Somosy Z, Gazso L, Kertesz I. Investigations on biological effect of polarized light. *Photochemistry and Photobiology*, 1988. 48: 505-509.
- r) Mankovskaya IN, Gulyar SA. Effects of polarized light on the development of the wound related process (experimental and clinical observations). In: *Anthology of light therapy*. Medical BIOPTRON technology. Kyiv: Bogomolez Institute of Physiology at the National Academy of Sciences of Ukraine. 2009. p. 276-82 (in rus).
- s) Medenica L, Lens M. The use of polarised polychromatic non-coherent light alone as a therapy for venous leg ulceration. *Journal of Wound Care*. 2003. 12(1): 37-40.
- t) Mester E, Spiry T, Szende Tota JG. Effects of laser rays on wound healing. *Am J Surg*. 1971. 122: 532-535.
- u) Mester E, Mester AF, Mester A. The biomedical effects of laser application. *Lasers Surg Med* 1985. 5: 31-39.
- v) Monstrey S, Hoeksema H, Saelens H, Depuydt K, Hamdi M, Van Landuyt K, Blondeel P. A conservative approach for deep dermal burn wounds using polarised-light therapy. *British Journal of Plastic Surgery*. 2002a. 55: 420-426.
- w) Monstrey S, Hoeksema H, Depuydt K, Van Maele G, Van Landuyt K, Blondeel P. The effect of polarized light on wound healing. *European Journal of Plastic Surgery*. 2002b. 24(8): 377-382.
- x) Pinheiro AL, Meireles GC, de Barros Vieira AL, Almeida D, Carvalho CM, dos Santos JN. Phototherapy improves healing of cutaneous wounds in nourished and undernourished Wistar rats. *Braz Dent J*. 2004; 15 Spec No: S121-8.
- y) Samoilova KA, Bogacheva ON, Obolenskaya KD, Blinova MI, Kalmykova NV, Kuzminikh EV. Enhancement of the blood growth promoting activity after exposure of volunteers to visible and infrared polarized light. I. Stimulation of human keratinocyte proliferation in vitro. *Photochemical and Photobiological Sciences*. 2004. Vol.3(1): 96-101.
- z) Sharipova MM, Voronova SN, Rukin EM, Vasilenko AM. The comparative assessment of the wound-healing effects of the treatment with the use of BIOPTRON, Minitag, Orion apparatuses and hollow cathode lamps (experimental study). *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult*. 2011 Jul-Aug;(4):42-5.
- aa) Smith KC. The photobiological basis of low-level laser radiation therapy. *Laser Therapy* 1991. 3: 19-24.
- bb) Tomashuk IP, Tomashuk II. Clinical efficacy of alprostan in combination with "BIOPTRON-II" rays and iruxal-miramistin in the treatment of the diabetic foot complicated by atherosclerosis. *Klin Khir*. 2001 Aug;(8): 49-51.
- cc) Young S, Bolton P, Dyson M. et al. Macrophage responsiveness to light therapy. *Lasers Surg Med* 1989. 9: 5, 497-505.



PAG-880-SET  
BIOPTRON 2 mit Bodenstativ



PAG-990 + PAG-991-FS  
BIOPTRON Pro 1 mit Bodenstativ



PAG-960-SET  
BIOPTRON MedAll mit optionalem Stativ