

# Topisches Hämoglobin-Spray für die Behandlung chronischer Wunden

Sauerstoffversorgung der Wunde

- ✓ Heilungsdauer bei diabetischen ulcus cruris 50 % kürzer als beim Behandlungsstandard<sup>1</sup>
- ✓ Doppelt so viele Wunden nach 8–16 Wochen geheilt im Vergleich zum Behandlungsstandard<sup>1,2,3</sup>
- ✓ Durchschnittliche Schmerz-Scores nach vier Wochen um mehr als 70 % geringer im Vergleich zum Behandlungsstandard für chronische Wunden<sup>3</sup>
- ✓ Weniger Beläge beim Wundmanagement: 99 % weniger Beläge bei chronischen Wunden nach vier Wochen im Vergleich zu 33 % beim Behandlungsstandard<sup>4</sup>
- ✓ Behandlungskosten bei diabetischen ulcus cruris mindestens 40 % geringer als beim Behandlungsstandard<sup>5</sup>



12ml-Flasche  
= 3 Monate  
Behandlung\*



\*Kann je nach Wundgröße leicht abweichen

Granulox®

Mölnlycke®

# Komplexe, schlecht heilende und chronische Wunden

## Chronische Wunden

Eine schwer heilende Wunde ist laut Definition eine Wunde, die im Rahmen einer „Standardbehandlung“ nicht ordnungsgemäss und zu langsam heilt<sup>4</sup>. Unabhängig von dieser zeitbasierten Definition werden Wunden anhand ihrer Ausgangssituation als chronisch eingestuft, wenn sie aufgrund einer bestehenden Grunderkrankung eine Behandlung erfordern. Dazu gehören z. B. diabetische ulcus cruris, Wunden im Zusammenhang mit peripheren arteriellen Verschlusskrankheiten, venösen ulcus cruris oder Dekubitus.

Der Erfolg der Behandlung einer chronischen Wunde hängt von der Diagnose und der kausalen Behandlung der zugrundeliegenden, pathophysiologisch relevanten Erkrankung ab.

Dazu gehören auch relevante psychosoziale Faktoren. Gleichzeitig sollten die meisten Patienten eine feuchte Wundbehandlung basierend auf den verschiedenen Phasen der Wundheilung erhalten.

Prävalenz chronischer Wunden in Deutschland

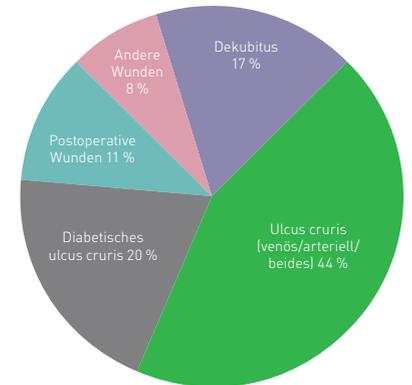
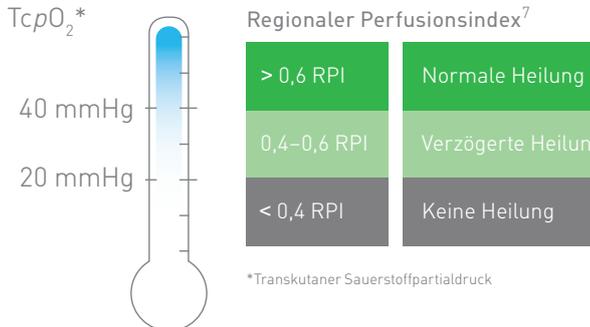


Abbildung: Studie Primärmedizinische Versorgung (PMV) Köln, Deutschland, 2016

## Die Bedeutung von Sauerstoff bei der Wundheilung

Messung der Sauerstoffversorgung im Gewebe



Sauerstoff spielt bei der Wundheilung eine entscheidende Rolle<sup>7</sup>. Nachweise belegen, dass nur schlecht mit Sauerstoff versorgte Wunden fast nie heilen, während bei gut oxygenierten Wunden das Gegenteil der Fall ist. Bei 97 % der nicht heilenden Wunden wurden niedrige Sauerstoffwerte nachgewiesen.

„In Abwesenheit anderer, die Wundheilung hemmender Faktoren ist die lokale Hypoxie das zentrale Problem einer beeinträchtigten Wundheilung.“

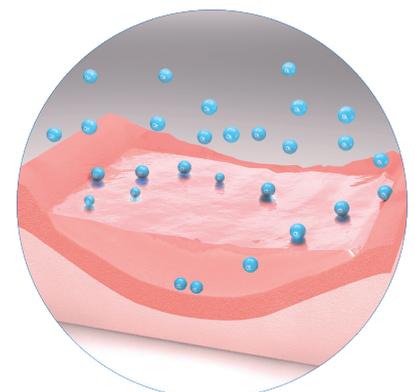
Kröger et al<sup>9</sup>.

Erhöhter Sauerstoffbedarf, aber schlechte Sauerstoffversorgung: Der Sauerstoffbedarf ist in allen Phasen der Wundheilung aufgrund des erhöhten Stoffwechsels besonders hoch. Die zugrundeliegende Primärerkrankung (z. B. Diabetes, arterielle Verschlusskrankheit) führt zu einer mangelhaften Sauerstoffversorgung über das beeinträchtigte Gefässsystem, was wiederum eine Hypoxie im Wundbereich zur Folge hat. Der Sauerstoffmangel führt zu einer verzögerten Heilung oder in manchen Fällen sogar zu einem Stillstand des Heilungsprozesses<sup>8</sup>.

## Das Wundgewebe mit Sauerstoff versorgen

Ein 0,02 mm (20 Micrometer) dünner Flüssigkeitsfilm blockiert 95 % der Sauerstoffdiffusion<sup>10</sup>. Obwohl Sauerstoff in der Umgebungsluft vorhanden ist, wird die Diffusion zum Wundbett durch Hindernisse wie das Wundexsudat eingeschränkt.

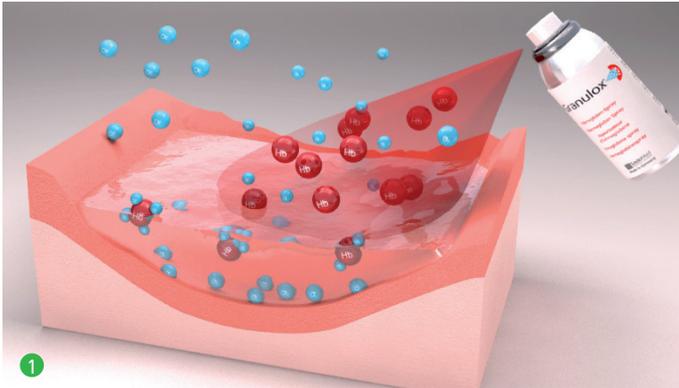
Um den Wundheilungsprozess in chronischen Wunden zu initiieren und zu beschleunigen, muss die Diffusionsbarriere überwunden und Sauerstoff in die Wunde gebracht werden<sup>8</sup>.



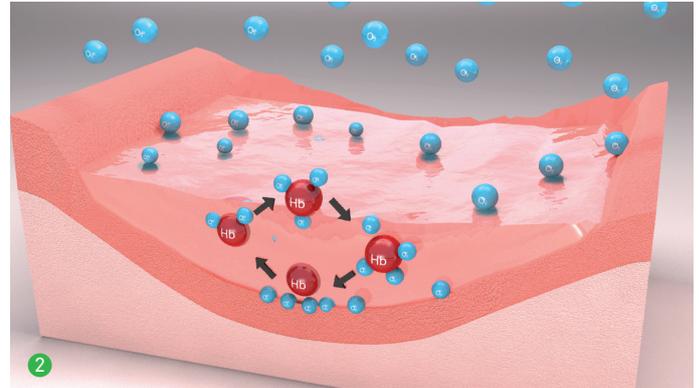
# So funktioniert es

## Einzigartiger Wirkmechanismus – Granulox® funktioniert als Transporter für die Sauerstoffmoleküle

Granulox® versorgt die Wunde mit dem erforderlichen Sauerstoff. Der aktive Wirkstoff Hämoglobin versorgt das Wundbett durch den Prozess der erleichterten Diffusion mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft.

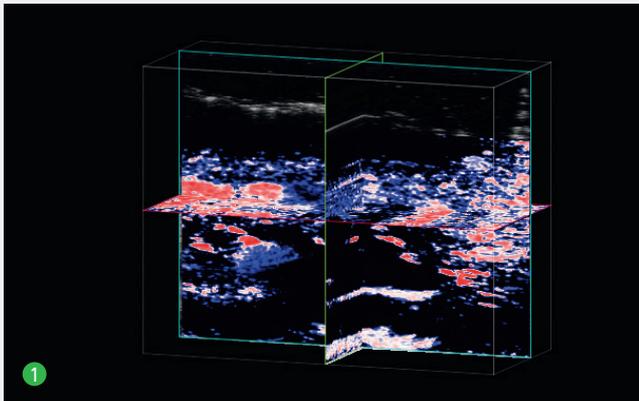


1. Sobald Granulox® aufgesprüht wird, bindet das hochreine Hämoglobin Sauerstoff aus der Umgebungsluft. Das mit Sauerstoff angereicherte Hämoglobin durchdringt das Wundexsudat<sup>11</sup>.

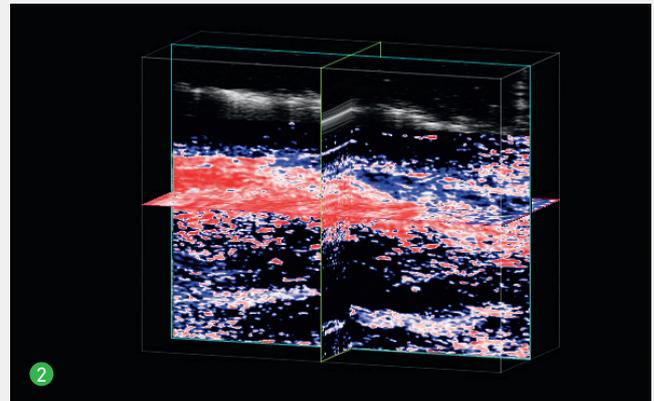


2. Am Wundgrund wird der Sauerstoff wieder freigesetzt und steht für alle sauerstoffabhängigen Prozesse im Wundgewebe zur Verfügung<sup>11</sup>. Da Hämoglobin Sauerstoff reversibel binden kann, kann jedes Molekül mehrfach Sauerstoff auf- und wieder abgeben<sup>12</sup>.

## Granulox® erhöht die Sauerstoffversorgung der Wunde\*



1. Vor Granulox®:  
Der Grossteil des Bereichs ist blau, was auf eine geringe Sauerstoffversorgung hindeutet.



2. 20 Minuten nach Granulox®:  
Grosse rote und weiße Bereiche sind deutlich erkennbar, sie weisen auf hohe Sauerstoffversorgungswerte im gesamten Wundgewebe hin.

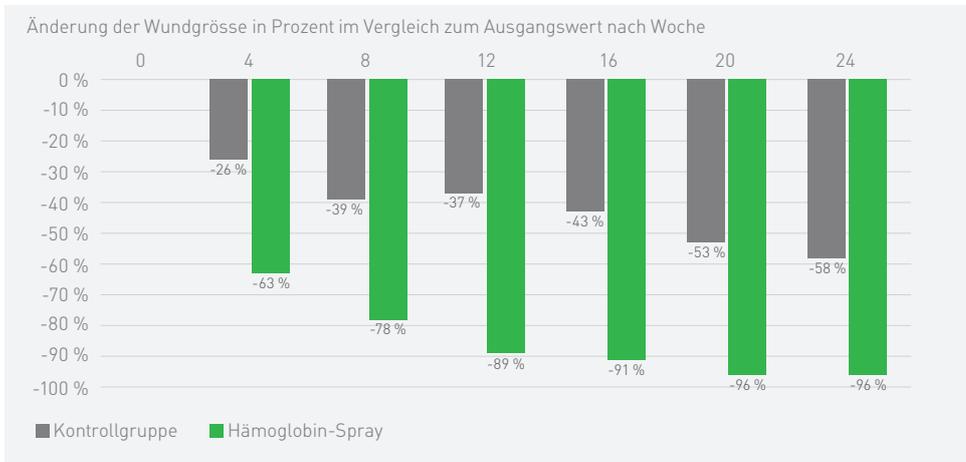
**Nach der Anwendung von Granulox® steigt die Sauerstoffsättigung im Gewebe unter dem Wundbett deutlich an.**

Für die Messung der lokalen Sauerstoffsättigung ( $StO_2$ ) wurde eine photoakustische Bildgebung (PAI) bei *ulcus cruris* vor und nach der Behandlung mit Hämoglobin-Spray verwendet<sup>13</sup>.

\*3D-Bilder eines Beingeschwürs mit  $StO_2$ <sup>13</sup>.

# Klinische Wirksamkeit

## 1) Reduktion der Wundgrösse bei diabetischem ulcus cruris



**4 Wochen** Behandlung:

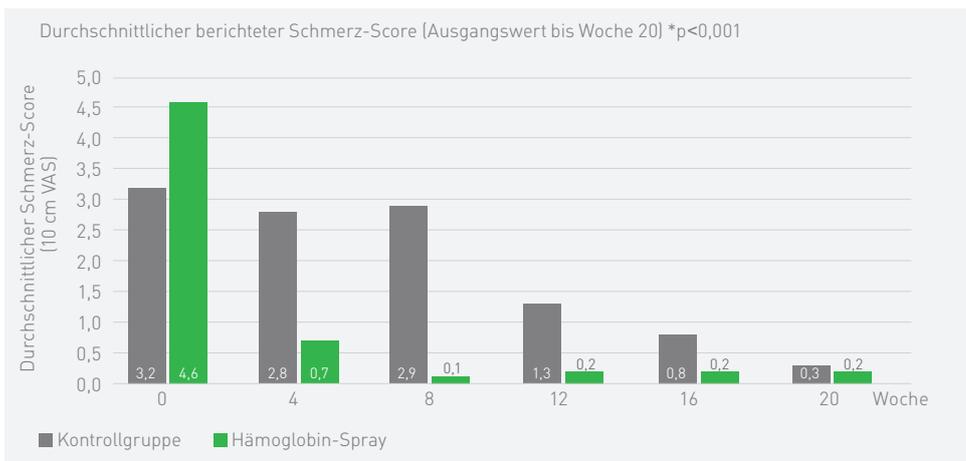
**63%ige** Reduktion der Wundgrösse in der Granulox®-Gruppe, wobei die Wunden von 5 Patienten vollständig geheilt wurden

**26%ige** Reduktion der Wundgrösse in der Standardbehandlungsgruppe, wobei 1 Patient vollständig geheilt wurde

**Heilungsgeschwindigkeit: >100 %**

Reduktion der Wundgrösse bei Patienten mit diabetischem ulcus cruris, die die Standardbehandlung + Granulox® erhalten, im Vergleich zur retrospektiven Kontrollkohorte mit alleiniger Standardbehandlung (20/20 Patienten)<sup>1</sup>.

## 2) Schmerz-Scores bei Patienten mit chronischen Wunden



**4 Wochen** Behandlung:

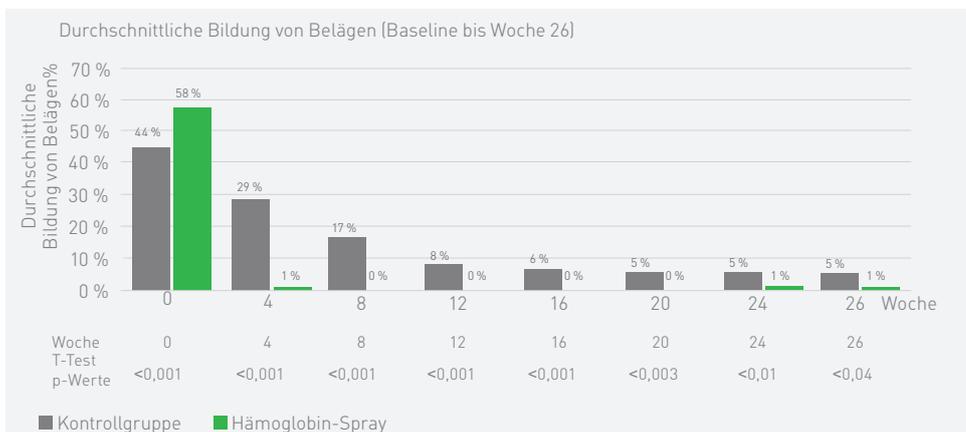
**85 %** weniger Schmerzen in der Granulox®-Gruppe

**13 %** weniger Schmerzen in der Standardbehandlungsgruppe

**Vorteil von > 70 % gegenüber der Standardbehandlung**

Schmerzreduktion bei Patienten mit chronischen Wunden, die die Standardbehandlung + Granulox® erhalten, im Vergleich zur retrospektiven Kontrollkohorte mit alleiniger Standardbehandlung (50/50 Patienten)<sup>2</sup>.

## 3) Bildung von Belägen in Wunden



**4 Wochen** Behandlung:

**99 %** weniger Beläge in der Granulox®-Gruppe

**33 %** weniger Beläge in der Standardbehandlungsgruppe

**Vorteil von 66 % gegenüber der Standardbehandlung**

Reduktion der Beläge bei Patienten mit exsudierenden Wunden, die die Standardbehandlung + Granulox® erhalten, im Vergleich zur retrospektiven Kontrollkohorte mit alleiniger Standardbehandlung (100/100 Patienten)<sup>4</sup>.

## Diabetisches ulcus cruris<sup>14</sup>

- 85 Jahre alter Patient
- Interdigital DI-II links.
- Diabetes mellitus
- pAVK
- Arterielle Hypertension
- Wunde seit 7 Monaten vorhanden
- Behandlung mit: Iruxol-Salbe, Alginat, Hydrokolloid, Polyurethanschaum

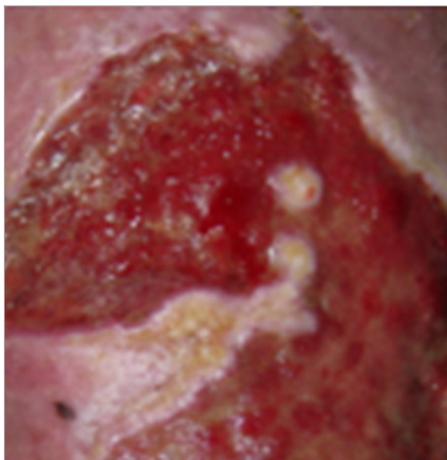
**Behandlungsende nach 73 Tagen und 24 Verbandwechseln** (Granulox® bei jedem Verbandwechsel angewendet)



## Venöses ulcus cruris<sup>15</sup>

- 43 Jahre alter Patient
- Wunde seit 8 Jahren vorhanden, mehrere Rückfälle
- Budd-Chiari-Syndrom
- Portale Hypertension
- Mediasklerose
- Beginn der Anwendung von Granulox®: März 2012
- Erfolgreiches Behandlungsende: Juni 2012

**Wundverschluss nach 16 Wochen Behandlung** (Granulox® alle drei Tage angewendet)



## Arteriellulcus cruris<sup>14</sup>

- 85 Jahre alte Patientin
- pAVK Stadium II-III
- Stenose der Arteria carotis interna (rechts)
- Mehrere Allergien
- Wunde seit 7 Jahren

**Behandlungsende nach 169 Tagen und 50 Verbandwechseln** (Granulox® bei jedem Verbandwechsel angewendet)



# Kosteneinsparungen mit Granulox®

## Eine schnellere Heilung reduziert Kosten

Viele diabetische ulcus cruris sprechen nicht gut auf Wundheilungsbehandlungen an und bedeuten eine enorme Belastung für Pflegekräfte und ein grosses Leid für Patienten. Wird das Hämoglobin-Spray Granulox® zusätzlich zur Standardwundbehandlung oberflächlich aufgetragen, führt dies zu **einer Beschleunigung der Wundheilung und einem besseren Wundverschluss<sup>1</sup>**, sogar bei schlecht heilenden Wunden. Um den Effekt von Granulox® auf die

Gesamtbehandlungskosten bei diabetischen ulcus cruris aus Sicht der deutschen gesetzlichen Krankenversicherung zu verdeutlichen, wurde die folgende Untersuchung<sup>2</sup> durchgeführt: Eine Kohorte aus 20 Patienten mit chronischem diabetischem ulcus cruris wurde in einem klinischen Umfeld zusätzlich zur Standardtherapie mit Granulox® behandelt und mit einer Kohorte aus 20 Patienten aus demselben Zeitraum vom vorherigen Jahr rückwirkend mit demselben Protokoll aus derselben Klinik verglichen<sup>1</sup>.



Die oben genannte Untersuchung hat gezeigt, dass **die Kosten für die Behandlung diabetischer ulcus cruris mit Granulox® im Vergleich zum Behandlungsstandard 40 % geringer waren<sup>5</sup>**.

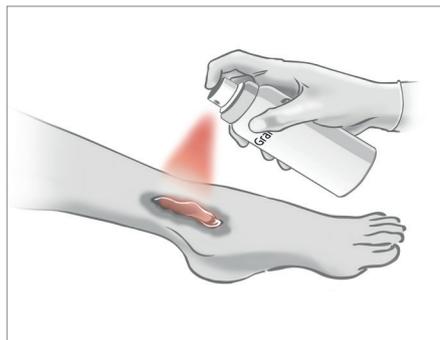
## Granulox® ist einfach in der Handhabung und Anwendung

Die Anwendung von Granulox® kann an der Häufigkeit des Verbandwechsels ausgerichtet werden.

Granulox® sollte bei jedem Verbandwechsel aufgetragen werden, mindestens alle drei Tage.



1. Wund-Débridement und -Spülung durchführen. HOCl/NaOCl-Produkte (z. B. Granudacyn®) werden besonders empfohlen.



2. Granulox® aus einem Abstand von 5–10 cm dünn und gleichmässig auftragen. Ein Sprühstoss von einer Sekunde deckt eine Wunde von 2 x 3 cm ab.



3. Wunde mit einem atmungsaktiven Wundverband verbinden.

## Granulox®:

- ist ein innovatives Medizinprodukt für die Behandlung chronischer Wunden, z. B. venöse ulcus cruris, arterielle ulcus cruris, gemischte venös-arterielle ulcus cruris, diabetische ulcus cruris, sekundär heilende Operationswunden und Dekubiti. Kann auch auf exsudierende und infizierte Wunden aufgetragen werden.
- der aktive Wirkstoff Hämoglobin versorgt das Wundbett durch den Prozess der erleichterten Diffusion mit Sauerstoff aus der Umgebungsluft. Die verbesserte Sauerstoffversorgung des Wundbetts unterstützt die Heilung.

## Bestellinformationen

| Art.-Nr. | Artikelbezeichnung                 | Stück / RET | Stück/Karton |
|----------|------------------------------------|-------------|--------------|
| 360001   | GRANULOX 12ml / ca. 30 Anwendungen | 1           | 6            |

## Proving it every day

Wir bei Mölnlycke® liefern innovative Lösungen für die Behandlung von Wunden, die Verbesserung der Sicherheit und Effizienz im OP und die Prävention von Dekubitus.

Unsere Lösungen sorgen für bessere Ergebnisse und werden durch klinische und gesundheitsökonomische Nachweise gestützt. Unsere gesamte Arbeit hat ein einziges Ziel: Wir möchten medizinischen Fachkräften dabei helfen, ihr volles Potenzial abzurufen. Und das beweisen wir jeden Tag.

### Referenzen:

1. Hunt, SD., Elg, F. Clinical effectiveness of hemoglobin spray (Granulox®) as adjunctive therapy in the treatment of chronic diabetic foot ulcers. November 2016.
2. Hunt, SD., Elg, F. Hemoglobin spray as adjunct therapy in complex wounds: Meta-analysis versus standard care alone in pooled data by wound type across three retrospective cohort controlled evaluations. SAGE Open Medicine, 2018; 6:1-9.
3. Hunt, SD., Elg, F. The clinical effectiveness of haemoglobin spray as adjunctive therapy in the treatment of chronic wounds. Journal of Wound Care, 2017; 26(9):558-568.
4. Hunt, S., Elg F., Percival S. Assessment of clinical effectiveness of haemoglobin spray as adjunctive therapy in the treatment of sloughy wounds. Journal Wound Care. 2018 Apr; 27(4): 210-219.
5. Brüggjenjürgen, B., Hunt, SD., Eberlein, T. Wound management in diabetic foot ulcer (DFU) – incremental cost-analysis of treating diabetic neuropathic foot lesions with adjunct hemoglobin contact spray in Germany. Gesundh ökon Qual manag, 2017; 22:1-8.
6. Troxler M, Vowden K, Vowden P. Integrating adjunctive therapy into practice: The importance of recognising 'hard-to-heal' wounds. World wide wounds 2006, Available at <http://www.worldwidewounds.com/2006/december/Troxler/Integrating-Adjunctive-Therapy-Into-Practice.html>.
7. Hausier C., J. Tissue salvage by mapping of skin surface transcutaneous oxygen tension index. Arch. Surg. 1987, Oct;122(10):1128-30.
8. Dissemont, J., Kröger, K., Storck, M., Risse, A., Engels, P. Topical oxygen wound therapies for chronic wounds: a review. Journal of Wound Care, 2015, Feb, 24(2):53-63.
9. Kröger, K., Dissemont, J., Storck, M., Risse, A., Engels, P. Chronic wounds: Hypoxia prevents healing!, Wound Management 05/2012; 6(5):212-217.
10. Plot of Einstein and Smoluchowski equation for diffusion, generated by scientists at University Witten-Herdecke on request from Sangui GmbH. Data on file.
11. Petri, M., Stoffels, I., Griewank, K., Jose, J., Engels, P., Schulz, A., Pötzschke, H., Jansen, P., Schadendorf, D., Dissemont, J., Klode, J. Oxygenation Status in Chronic Leg Ulcer After Topical Hemoglobin Application May Act as a Surrogate Marker to Find the Best Treatment Strategy and to Avoid Ineffective Conservative Long-term Therapy. World Molecular Imaging Society, 2017.
12. Scholander, PF. Oxygen transport through hemoglobin solutions. Science. 1960 Feb 26;131(3400):585-90.
13. Ingo, S., Petri, M., Dissemont, J., Joachim, K. Photoacoustic tomography for non-invasive diagnostic in patients with chronic venous leg ulcers treated with hemoglobin spray – first results of a prospective clinical study. Oral presentation, EWMA 2015, London.
14. Mustafi, N. Let's see what happens: The therapeutic view beyond the horizon. Oral presentation at the the De Wu Deutscher Wundkongress, 2013, Bremen. Data on file.
15. Babadagi-Hardt, Z., Engels, P., Kanya, S. Wound management with compression therapy and topical hemoglobin solution in a patient with Budd-Chiari Syndrome. Journal of Dermatological Case Reports, 2014; 8(1):20-23.

Erfahren Sie mehr unter [www.molnlycke.ch](http://www.molnlycke.ch)

Mölnlycke Health Care AG, Brandstrasse 24, 8952 Schlieren, Schweiz. Tel +41 44 744 54 00, [info.ch@molnlycke.com](mailto:info.ch@molnlycke.com)  
Mölnlycke®, Granulox® sowie die entsprechenden Logos sind weltweit eingetragene Marken eines oder mehrerer Mitglieder der Mölnlycke Health Care Unternehmensgruppe. © 2022 Mölnlycke Health Care.  
Alle Rechte vorbehalten. DWC0074

