

Deutsche Gesellschaft für Elektrostimulation und Elektrotherapie e.V.



GESET Dr. A. Conrad, Kieler Str. 92, D-24247 Mielkendorf

An die
Mitglieder der GESET

Vorsitzender: Dr. med. Andreas Conrad
Bundesgeschäftsstelle:
c/o Physiotherapie Sonja Soeder, M.Sc.
am Deutschen Beckenbodenzentrum (DBBZ)
Josefshaus
St. Hedwig-Krankenhaus
Große Hamburger Straße 5-11
D-10115 Berlin

Telefon: (030) 326 79 151
Facsimile: (030) 326 79 152
Web-site: www.geset.de
e-mail: conrad-mielkendorf@t-online.de

Deutsche Apotheker- und Ärztebank
IBAN: DE67 3006 0601 0004 2858 67

Mielkendorf, 23.09.2025
Dr. Co

Betr.: Newsletter II / 2025

Sehr geehrte Mitglieder der GESET,

wir freuen uns, Ihnen jetzt endlich den zweiten Newsletter in diesem Jahr mit Informationen aus dem Bereich der Elektrotherapie präsentieren zu können¹, diesmal mit einem Beitrag von Herrn **Dr. Jens Reinhold**, ergänzt durch unser Vorstandsmitglied Herr Frank-Peter Bossert MAS, der sich hier mit den technischen Prinzipien und der praktischen Durchführung der Deep-Oszillation®-Therapie (HIVAMAT® 200) auseinandersetzt.

Auch weiterhin werden wir in unserem Newsletter die Rubrik „Internationale Studienergebnisse - kurz und knapp“ fortsetzen. Wir wollen so die Gelegenheit nutzen, Sie so über aktuelle Publikationen und Neuerungen rund um die Elektrotherapie und Elektrostimulation zu informieren.

Wir wünschen Ihnen auch diesmal mit der Lektüre viel Spaß.

Mit freundlichen Grüßen

Für den Vorstand der GESET:

Dr. Andreas Conrad
Vorsitzender der GESET

Frank P. Bossert, MAS
Schriftführer der GESET

Die Deep-Oszillation®-Therapie

Grundlagen und Wirkungsweise des HIVAMAT® 200

Das technische Prinzip beruht auf dem in der Physik bekannten Erkenntnis, das nach ihren Entdeckern als *Johnsen-Rahbeck-Effekt* bezeichnet wird. Wird eine Halbleiterplatte (z. B. Schieferplatte) zwischen zwei Elektroden angeordnet, entsteht zwischen den Elektroden eine starke magnetische Kraft. Diese Kraft lässt sich mit Hilfe einer Halbleiterschicht und unter Erzeugung eines minimalen elektrostatischen Feldes zwischen den Elektroden sehr effektiv auf den menschlichen Körper übertragen (Abb. 10.9). Wird das elektrostatische Feld gepulst, kommt es bei Bewegung einer der Elektroden zu einer intensiven Resonanzschwingung des betreffenden Gewebeareals.

Die Wirkweise der HIVAMAT® 200-Therapie liegt darin, dass gegen den Kompressionsdruck der in Fließrichtung streichenden Hände des Therapeuten oder des zu bewegenden Handapplikators der entsprechende Gewebeabschnitt durch die Kraft des elektrostatischen Feldes angezogen und anschließend wieder „fallengelassen“ wird. Durch die schnelle Wiederholung dieses Vorgangs kommt es zu rhythmischen Gewebeverformungen. Die elektrostatischen Impulse bedingen eine verstärkte Haftreibung, während die Elastizität des Gewebes diesem Mechanismus in der Impulspause entgegenwirkt. Dadurch wird das zu behandelnde Gewebe in seiner gesamten Tiefe „durchpumpt“. Dieser Effekt führt zur Wiederherstellung der Beweglichkeit und Mobilisation zwischen den einzelnen Fasern und Schichten sowie zur Erlangung und Verbesserung von Abfluss- und Versorgungspassagen im Gewebe. In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung des Interstitiums, im Gegensatz zu den vordergründigen passiven und aktiven Gewebestrukturen, häufig unterbewertet, wenngleich ihm entscheidende Funktionen als Depot, Versorgungs- und Transportstrecke für Nähr- und Schlackenstoffe zukommen.

Vor allen Dingen wirkt das HIVAMAT® 200-System auf die Mikrozirkulation im Bereich des interstitiellen Bindegewebes. Nach der Therapie kommt es zu einer Normalisierung des Fließgleichgewichts, d. h. des permanenten Flüssigkeitsstromes zwischen dem die Zellen umgebenden Gewebe sowie den Lymph- und Blutbahnen. Dadurch lassen sich Schmerzzustände reduzieren.

Technisches Prinzip des HIVAMAT® 200

Das technische Funktionsprinzip des HIVAMAT® 200 basiert auf dem oben dargestellten in der Physik bekannten *Johnsen-Rahbeck-Effekt*.

Vorstand

F.P. Bossert, MAS Dr. med. A. Conrad Dr. C. Krewer Prof. M. Nitsche S. Soeder, M.Sc.
Sitz der Gesellschaft Lingen, g. e.V. Amtsgericht Lingen, VR 100454 beim AG Osnabrück

Wirkmechanismus der HIVAMAT® 200-Therapie

Die therapeutische Wirkung des HIVAMAT® 200 ergibt sich daraus, dass der zu behandelnde Gewebeabschnitt durch die Kraft des elektrostatischen Feldes gegen den Kompressionsdruck der in Fließrichtung streichenden Hände des Therapeuten oder des bewegten Handapplikators angezogen und anschließend wieder „fallengelassen“ wird. Durch die schnelle Wiederholung dieses Vorgangs entstehen rhythmische Gewebeverformungen. Die dabei erzeugten elektrostatischen Impulse verstärken die Haftreibung; in den Impulspausen wirkt die Elastizität des Gewebes diesem Mechanismus entgegen. Dadurch wird das Gewebe in seiner gesamten Tiefe „durchpumpt“.

Therapeutische Effekte und Bedeutung des Interstitiums

Dieser Effekt trägt zur Wiederherstellung der Beweglichkeit und zur Mobilisation zwischen den einzelnen Fasern und Schichten des Gewebes bei. Außerdem wird die Durchgängigkeit und Verbesserung von Abfluss- und Versorgungspassagen im Gewebe erreicht. In diesem Zusammenhang ist das Interstitium von besonderer Bedeutung – auch wenn es im Vergleich zu den vordergründigen passiven und aktiven Gewebestrukturen oft unterbewertet wird. Dabei erfüllt das Interstitium wichtige Funktionen als Depot sowie als Versorgungs- und Transportstrecke für Nähr- und Schlackenstoffe.

Wirkung auf die Mikrozirkulation und Schmerzlinderung

Das HIVAMAT® 200-System beeinflusst vor allem die Mikrozirkulation im Bereich des interstitiellen Bindegewebes. Nach einer Therapie kommt es zur Normalisierung des Fließgleichgewichts, also des kontinuierlichen Flüssigkeitsstroms zwischen dem die Zellen umgebenden Gewebe und den Lymph- sowie Blutbahnen. Dadurch können Schmerzzustände reduziert werden.

Für Eilige – Wesentliches der „Deep Oszillation“, Dr. Jens Reinhold

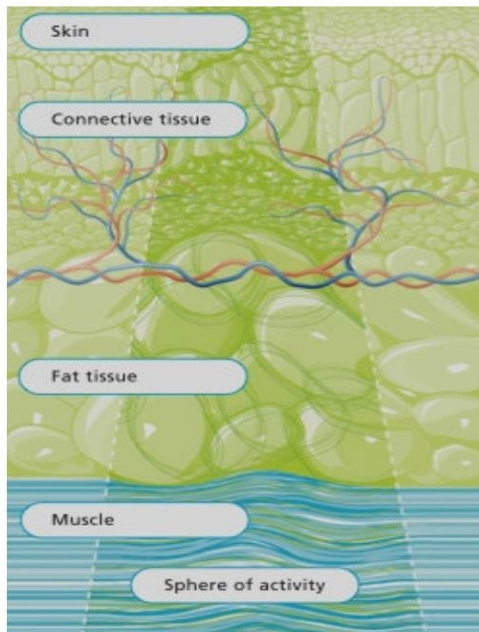
Wirtschaftlich betrachtet lässt die Anwendung von Elektrotherapie zu wünschen übrig. Dies ist sicherlich auch der Tatsache geschuldet, dass viele Ströme und Verfahren aus den Bereichen der Nieder und lange Zeit nur empirisch angewandt wurden.

DEEP OSCILLATION®-THERAPIE

DEEP OSCILLATION® wird als elektrostatische, elektromechanische Therapie beschrieben, die sowohl nicht-invasiv als auch nicht-traumatisch ist, und eine tiefenwirksame Wirkung in

allen Gewebeschichten hat [1]. Die Therapie verfügt über eine MDR-Zertifizierung als Medizinprodukt.

Beschreibung der Technologie



Deep Oscillation bezeichnet eine elektromechanische Therapiemethode, bei der durch Verwendung eines Handschuhs oder eines Handapplikators elektrostatische Anziehung und Reibung erzeugt werden, die Resonanzschwingungen im behandelten Gewebe hervorrufen. Diese wirken sanft und tiefgreifend auf alle Gewebekomponenten bis zu einer Tiefe von 8 cm.

Bilder 1 und 2: Die Tiefenoszillation wirkt durch alle Gewebsschichten bis zu einer Tiefe von 8 cm (Tápanez Hernández, 2010). © Foto: Medina Cabezas

Anwendungsmethoden

- Anwendung mit Vinylhandschuhen, wodurch eine Kombination mit manuellen Therapietechniken, einschließlich manueller Lymphdrainage (MLD), möglich wird
- Applikatoren in verschiedenen Größen ermöglichen die Selbstbehandlung und einen anderen Behandlungsansatz bei Narben und kleineren Bereichen, Augenlidern und Fingern und Zehen.
- Die Anwendung durch Folie gewährleistet eine sterile Behandlung bei Wunden, Geschwüren, Verbrennungen usw.

Vorstand

F.P. Bossert, MAS Dr. med. A. Conrad Dr. C. Krewer Prof. M. Nitsche S. Soeder, M.Sc.
Sitz der Gesellschaft Lingen, g. e.V. Amtsgericht Lingen, VR 100454 beim AG Osnabrück



Aufgrund der nicht-invasiven, nichttraumatischen Natur dieser Behandlungsmethode gibt es sehr frühe Anwendungsmöglichkeiten: nach Verletzungen und ab dem ersten Tag nach einer Operation (Abbildung B) bei akuten Schmerzen und auch bei der Wundheilung.



Bilder 3-5: Anwendungsmethoden © Foto: Medina Cabezas

Bild 6: Schon seit 1991 ist die Tiefenoszillation eine ergänzende Behandlungsmethode ab dem ersten Tag nach

Mastektomie. © Foto: Tápanez Hernández

Klinische Wirkungen

Schmerzlindernde Wirkung bei akuten traumatischen sowie chronischen Schmerzzuständen [3-14]

Vorstand

F.P. Bossert, MAS Dr. med. A. Conrad Dr. C. Krewer Prof. M. Nitsche S. Soeder, M.Sc.
Sitz der Gesellschaft Lingen, g. e.V. Amtsgericht Lingen, VR 100454 beim AG Osnabrück

Prävention und Reduzierung von sekundären und primären Lymphödemen sowie Reduzierung von Ödemen bei Lipödem [3, 5, 7, 15-18, 33, 34]
 Prävention fibrotischer Umbauprozesse, Reduzierung von Fibrosen [3, 9, 15, 16, 19]
 Entzündungshemmende Wirkung [14, 20]
 Muskelentspannung, Mobilisierung, Funktionsverbesserung und verbesserter Bewegungsumfang (ROM) [5, 8, 19, 21-23]
 Unterstützung von Wundheilungsprozessen [24-26]
 Normalisierung der hämodynamischen Parameter der Haut, Korrektur ästhetisch-neurotischer Probleme und Einfluss auf die biologische Alterung durch präventive Wirkung auf vorzeitige Alterung [27]
 Beschleunigte Erholung nach intensivem körperlichem Training [28-30]
 Entstauung und Funktionsverbesserung bei obstruktiven Lungenerkrankungen [31, 32]

Kontraindikationen:

- Akute Infektionen
- Akute systemische Entzündungen mit Beteiligung pathogener Keime
- Aktive Tuberkulose
- Akute Venenerkrankungen (unbehandelte Thrombose)
- Unbehandelte maligne Erkrankungen
- Erysipel oder Cellulitis
- Patienten mit Herzschrittmachern oder anderen elektronischen Implantaten
- Unbehandelte Herzbeschwerden und Herzerkrankungen
- Schwangerschaft
- Überempfindlichkeit gegenüber elektrostatischen Feldern
- Infektiöse Hauterkrankungen
- Vertebrobasiläre Insuffizienz (VBI)

Evidenzbasierte Wirkung bei

- **Schmerzen**
Schmerzintensität und -qualität werden durch Tiefenoszillation nachhaltig reduziert.
 - CRPS Stadium I und II (M. Sudeck, komplexes regionales Schmerzsyndrom) - Epicondylitis
 - Fibromyalgiesyndrom
 - Lumbalgie
 - Traumata
- **Nachsorge nach Operationen (z.B. Brustkrebs oder Gelenkersatz)**
 - Vor- und Nachsorge bei Liposuktion, plastischer und allgemeiner Chirurgie
- **Lymphödem und Lipödem**
 - Lipödem
- **Sport**
 - mechanische Traumata, beschleunigte Wiederherstellung nach hoher Belastung
- **Verbrennungen 2ten Grades**

Vorstand

F.P. Bossert, MAS Dr. med. A. Conrad Dr. C. Krewer Prof. M. Nitsche S. Soeder, M.Sc.
 Sitz der Gesellschaft Lingen, g. e.V. Amtsgericht Lingen, VR 100454 beim AG Osnabrück

Vorteile bei der Behandlung von Lymphödemen

- *Deutlich verbesserte Volumenreduktion und Bewegungsfreiheit (ROM) durch Kombination von MLD mit DOT im Vergleich zu MLD allein*
- *Wirksam bei radiogenen Fibrosen und Fibrosen, die durch Lymphödeme oder Lipödeme im fortgeschrittenen Stadium verursacht werden*
- *Frühzeitige Anwendung und gute Verträglichkeit durch die Patienten*
- *Adjuvante zusätzliche Behandlungsoption im Frühstadium (Prävention) und bei der Langzeitbehandlung von Lymphödemen*

Fazit

- **Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die wirtschaftliche Bewertung der Elektrotherapie und speziell der „Deep Oszillation“ maßgeblich davon beeinflusst wird, wie gut die angewandten Methoden wissenschaftlich untermauert sind. Erst durch eine fundierte wissenschaftliche Basis kann eine breitere Akzeptanz und damit auch ein wirtschaftlicher Erfolg erzielt werden.**

Literaturverzeichnis

1. Reinhold J. (2017): Mechanisms of Deep Oscillation, Published in MLD UK The Journal – April 2017
3. Schönfelder G., Berg D. (1991): Side effects after breast-conserving therapy of breast cancer. First results with hivamate. Gynecol. prax. 15, 109-122.
4. Johanning-Csik F. (1994): Treatment of Postpartum Chest Pain and Tension with the Hivamat Intensification System. Medical dissertation. Erlangen - Nuremberg.
5. Jahr S., Schoppe B., Reissbauer A. (2008): Effect of treatment with low-intensity and extremely low-frequency electrostatic fields (deep oscillation) on breast tissue and pain in patients with secondary breast lymphoedema. J Rehabil Med 40 (8), 645-50.
6. Aliyev R. (2009): Clinical efficacy of the therapy procedure. Deep oscillation in sports injuries. Sportverl sports damage 23, 1-4. English title: Clinical effects of the therapy deep oscillation in the treatment of sports injuries.
7. Fistetto G., Iannitti T., Capone S., Torricelli F., Palmieri B. (2011): Deep Oscillation®: esperienze terapeutico-riabilitative con un nuovo innovativo strumento ad azione elettrostatica. Minerva Med 102 (4), 277-88. English title: Deep Oscillation: therapeuticrehabilitative experiences with a new electrostatic device.
8. Hernández Tápanes, S., Terapia con oscilaciones profundas. Experiencias en cervicalgias, lumbalgias y epicondilitis., ed. EdiReh-Latina. 2012, San José.
9. Hernández Tápanes S., Socas Fernández M., Iturralde Y., Addiel Suárez Fernández A. (2018): The Effect of Deep Oscillation Therapy in Fibrocystic Breast Disease. A Randomized Controlled Clinical Trial. International Archives of Medicine Vol. 14. doi: 10.38
10. Kraft K., Kanter S., Janik, H. (2013): Safety and effectiveness of vibration massage by deep oscillation: a prospective observational study. Evid Based Complement Alternat Med.; 2013: 679248. doi: 10.1155 / 2013/679248. Epub 2013 Oct 3.

Vorstand

F.P. Bossert, MAS Dr. med. A. Conrad Dr. C. Krewer Prof. M. Nitsche S. Soeder, M.Sc.
Sitz der Gesellschaft Lingen, g. e.V. Amtsgericht Lingen, VR 100454 beim AG Osnabrück

11. Reinhold J., Deeva I., Korkina L., Schaper K., Krummenauer F. (2014): Randomized pilot study to quantify the patient-side benefit of influencing primary wound healing processes by deep oscillation. *Z Orthop accident* 152 (3), 260-264. English title: Randomized Pilot Study for Quantification of Benefit from the Patient's Point of View of Deep Oscillation Treatment in Primary Wound Healing.
12. O'Brien CP, Watson A. (2016): Deep Oscillation Therapy in the Treatment of Lateral Epicondylalgia: A Pilot Randomized Control Trial. *J Sports Med Doping Stud* 6 (3), <http://dx.doi.org/10.4172/2161-0673.1000180>.
13. Zehtindjieva MG, Ioshinov BR, Andonov DR, Ilkov VS, Bayraktarova A. (2013): Deep Oscillation - A Modern Additional Physical Modality For Analgesia In Patients With Back Pain. *PRAEMEDICUS* 29, 85-90.
14. Boissic S., Branchet MC (2013): Anti-inflammatory and draining effect of the deep oscillation (R) device tested clinically and on a model of human skin maintained in a survival condition. *Eur J Dermatol* 23 (1), 59-63.
15. Korkina L., Reinhold J., Rota L., Primavera G., Raskovic D. (2007): Treatment of Gynoid Lipodystrophy (Cellulite) with Deep Oscillation®: A Pilot Clinical Study. 29th Annual Meeting of The Bioelectromagnetics Society. Kanazawa, 2.
16. Gasbarro V., Bartoletti R., Tsolaki E., Sileno S., Agnati M., Coen M., Conti M., Bertaccini C. (2006): Ruolo dell'oscillazione profonda (Hivamat® 200) nel trattamento fisico del linfedema degli arti. *La medicina estetica* 30 (4), 473-478. English title: The role of deep oscillation therapy (Hivamat® 200) in the physical treatment of the lymphoedema of the limbs. 17. Teo I., Coulborn A., Munnoch DA (2016): Use of the HIVAMAT® 200 with manual lymphatic drainage in the management of lower limb lymphoedema and lipoedema. *Journal of Lymphoedema* 11 (1), 49-53.
18. Nourollahi S., Mondry TE, Fall KL (2013): Bucher's Broom and Selenium Improve Lipedema: A Retrospective Case Study. *Aging Integ Med* 2 (4), 119.
19. Gao Y.-C., Peng C. C, Peng RY (2015): A long term chronic fibrotic adhesion of elbow muscles alleviated by applying hivamat 200 deep oscillation therapy. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development* 2 (1), 286-289.
20. Mikhalechik E., Titkova S., Anurov M., Suprun M., Ivanova A., Trakhtman I., Reinhold J. (2005): Effects on blood parameters of deep oscillation. 1st International Conference on Skin and Environment. Moscow-St. Petersburg, 59.
21. Aliyev R., Mikus EWS, Reinhold JG (2008): Highly significant therapeutic success with DEEP OSCILLATION® in orthopedic rehabilitation. *Orthopedic Practice* 44, 448-453.
22. Hinman MR, Lundy R., Perry E., Robbins K., Quarter L. (2013): Comparative Effect of Ultrasound and DEEP OSCILLATION® on the Extensibility of Hamstring Muscles. *Journal of Athletics Medicine* 1 (1), 45-55.
23. Winkelmann Z.K., Roberts E.J., Games K.E. (2018): Acute Effects and Perceptions of Deep Oscillation Therapy for Improving Hamstring Flexibility. *Journal of sport rehabilitation* 2018 Jun 25:1-7. doi: 10.1123/jsr.2017-0044.
24. Hernández Tápanes S. et al (2009): Value of deep oscillation therapy in the healing of AB burns, *Cuban Journal of Physical Medicine & Rehabilitation RNPS* 2244- FOLIO 148- ISSN 2078-7162 Rev Cub MFR v.2 n.1 City of La Havana Jan-June 2010.
25. Mikhalechik E., Titkova S., Anurov M., Suprun M., Ivanova A., Trakhtman I., Reinhold J. (2005): Wound Healing Effects of Deep Oscillation. 1st International Conference on Skin and Environment. Moscow-St. Petersburg, 71.

26. Trybulsky, R., Using Deep Oscillation system in the treatment of wounds. Rehabilitacja w Praktyce, 2008. 1: p. 28-33.
27. Turova, E.A., Konchugova, T. V., Balaban, E. I., Fadeeva, N. I., Golovach, A. V., Teniaeva, E. A., (2012): The application of a pulsed low-frequency electrostatic field for the prevention of premature ageing. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult, 2012(6): p. 9-11.
28. von Stengel S., Teschler M., Weissenfels A., Willert S., Kemmler W. (2018): Effect of Deep Oscillation as a Recovery Method after Fatiguing Soccer Training: A Randomized Cross-Over Study, Journal of Exercise Science and Fitness, doi:10.1016/j.jesf.2018.10.004.
29. Trybulski, R., Zebrowska, A., Marcol, W., Rocznik, R., Kepa, K., Kiljanski, M., Application of Deep Oscillation and Electric Stimulation in Smooth Muscles to Minimize the Selected Parameters of Muscular fatigue. fizjoterapia polska, 2016. 2(16): p. 14-30
30. Zebrowska, A., et al., Effect of Physical Methods of Lymphatic Drainage on Postexercise Recovery of Mixed Martial Arts Athletes. Clin J Sport Med, 2019. 29(1): p. 49-56.
31. Yashkov AV, Gazdieva EM, Badyanova IS (2007): Efficacy of intermittent low-frequency electrostatic field in the sanatorium-based complex treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease. Kurortniye Vedmosti 3 (42), 62-63.
32. Verster, J., Deep Oscillation Case Study. Pneumonia: total consolidation in right upper lobe. 2014, J Verster Physiotherapist, Ninapark, South Africa.
33. Pineda R, Amore MA (2022): Oscilaciones profundas en complicaciones. Linfedema por cáncer de mama. In proceedings of 1. Congreso Panamericano de Linfología 2022 Bucamaranga, Kolumbien.
34. Pineda R (22.08.2022): Deep Oscillation movilizó el verde de indocianina hacia capilares linfáticos.
<https://www.instagram.com/p/CS3J00gDhsA/?igshid=MzRlODBiNWFlZA%3D%3D>

ⁱ Die Erkenntnisse in der Medizin unterliegen laufendem Wandel durch Forschung und klinische Erkenntnisse. Die Verantwortlichen haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die gemachten therapeutischen Angaben (insbesondere hinsichtlich Indikation, Dosierung und unerwünschter Wirkungen) dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Dies entbindet den Leser nicht von der Verpflichtung, ihre/ seine therapeutischen Entscheidungen in eigener Verantwortung zu treffen.

Dieser Newsletter enthält Informationen für medizinisches Fachpublikum. Inhalte zum Thema Gesundheit ersetzen nicht den Rat oder die Behandlung eines Therapeuten, Arztes oder eines anderen Angehörigen der Heilberufe. Die Autoren und der Betreiber lehnen jede Verantwortung für Schäden oder Verletzungen ab, die direkt oder indirekt durch die Anwendung der in der Website dargestellten Übungen, Therapien und Behandlungsmethoden entstehen können. Es wird ausdrücklich bei Auftreten von Krankheitssymptomen und gesundheitlichen Beschwerden vor einer Selbstbehandlung auf der Grundlage der auf dieser Website dargestellten Inhalte ohne weitere ärztliche Konsultation gewarnt!

Die kostenlosen und frei zugänglichen Inhalte dieses Dokuments/ dieser Webseite wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Der Anbieter dieses Dokuments/dieser Webseite übernimmt jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Aktualität der bereitgestellten kostenlosen und frei zugänglichen journalistischen Ratgeber und Nachrichten. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des jeweiligen Autors und nicht immer die Meinung des Anbieters wieder. Allein durch den Aufruf der kostenlosen und frei zugänglichen Inhalte kommt keinerlei Vertragsverhältnis zwischen dem Nutzer und dem Anbieter zustande, insoweit fehlt es am Rechtsbindungswillen des Anbieters.

Vorstand

F.P. Bossert, MAS Dr. med. A. Conrad Dr. C. Krewer Prof. M. Nitsche S. Soeder, M.Sc.
 Sitz der Gesellschaft Lingen, g. e.V. Amtsgericht Lingen, VR 100454 beim AG Osnabrück