

Stoßwellentherapie bei schmerzhaften Beschwerden des Bewegungsapparates

Die extrakorporale Stoßwellentherapie (ESWT) ist eine non-invasive Behandlungsmethode, die bei einer Reihe von schmerzhaften Beschwerden des Bewegungsapparates eingesetzt werden kann. Dabei werden extrakorporal erzeugte Stoßwellen von einer Therapiequelle tief in das Gewebe abgegeben. Die Wirkmechanismen sind weitestgehend erforscht und die Wirksamkeit durch eine Vielzahl von wissenschaftlichen Studien belegt. Bekannt ist, dass der mechanische Reiz der Stoßwellen lokal im lebenden Gewebe in biochemische Prozesse umgewandelt wird, die den körpereigenen Heilungsprozess verstärken. Es scheint durch die Stoßwellentherapie nicht nur Gewebereparatur, sondern tatsächlich auch Geweberegeneration stattzufinden. Die schmerzreduzierende Wirkung basiert wahrscheinlich auf der Blockierung von Schmerzrezeptoren oder auch auf der Veränderung von Zellmembranen, die die Weiterleitung des Schmerzes verhindern.

FORMEN DER ESWT

Fokussierte Stoßwellen sind gekennzeichnet durch einen kräftigen, sich räumlich ausbreitenden akustischen Impuls mit einem raschen Druckanstieg (<10 ns) und einer kurzen Impulsdauer, auf die in wenigen Mikrosekunden ein kurzer Unterdruck erfolgt, um auf Normaldruck auszupendeln. Dabei können je nach Therapiequelle über 100 Bar Schalldruck erreicht werden. Sie werden elektrohydraulisch, elektromagnetisch oder piezoelektrisch generiert.

Radiale Druckwellen mit maximal fünf Bar werden pneumoballistisch, also mit Pressluft, erzeugt und erfüllen die Formalkriterien von Stoßwellen nicht. Dennoch ist der Terminus „radiale Stoßwelle“ weit verbreitet.

Der entscheidende Unterschied zwischen den beiden Therapieformen ist die Ein-



dringtiefe in das Gewebe und die Energiedichte. Die durch radiale Systeme erzeugte Wellenform zeigt keine Aufsteilung, ist um ein Vielfaches schwächer, und es wird eine Wirtktiefe von etwa zwei Zentimetern angenommen. Die radialen Druckwellen setzen ihre maximale Energie pro Fläche direkt am Eintrittspunkt durch die Haut frei. Die Energie breitet sich dann kegelförmig ins Gewebe aus und die Energiedichte der Druckwelle nimmt unter der oberflächlichen Hautschicht rasch ab. Die fokussierten Stoßwellen bündeln hingegen ihre Energie auf eine Fokuszone in der Tiefe des Gewebes. Mit dieser Methode können mit maximaler Energie im Fokuspunkt bis zu zehn Zentimeter tief liegende Gewebeschichten erreicht werden.

Die neueste technische Entwicklung ermöglicht es, dass sich die Stoßwelle nicht nur punkt-, sondern auch linienförmig fokussieren lässt. Mit der linienförmigen fokussierten Piezo-Therapiequelle kann die Stoßwellentherapie flächig und langgestreckt angewendet und großflächigen anatomischen Gegebenheiten angepasst werden.

ANWENDUNGSGEBIETE

Die extrakorporale Stoßwellentherapie kann direkt im betroffenen Areal oder an den myofaszialen Triggerpunkten angewendet werden. Bei der Behandlung von oberflächennah gelegenen Triggerpunk-

ten kann entweder die radiale oder fokussierte Therapie zum Einsatz kommen. Einen praktikablen Einsatz findet hier auch die linienförmig fokussierte Piezo-Therapiequelle, da sie neben der Behandlung auch ein schnelles und einfaches Auffinden und Diagnostizieren der Triggerpunkte ermöglicht.

Die extrakorporale Stoßwellentherapie ist eine nahezu nebenwirkungsfreie und risikoarme Therapieform, bei der insbesondere die fokussierte Therapie meist ohne Hämatombildung auskommt. Bis zu 85 Prozent der Patienten können, je nach Beschwerdebild, eine Schmerzlinderung oder Schmerzfreiheit erreichen.

Zu den etablierten Indikationen der Stoßwellentherapie bei Schmerzen im Bewegungsapparat gehören:

- ▶ Schulterschmerzen/Kalkschulter (Tendinosis calcarea)
- ▶ Epicondylopathie (Tennisellenbogen, Golferellenbogen)
- ▶ Fersenschmerzen mit und ohne Fersensporn (Fasciitis plantaris)
- ▶ Achillessehnenbeschwerden (Achillodynie)
- ▶ Patellaspatiensyndrom („jumper's knee“)
- ▶ Oberflächennahe Pseudarthrosen (nicht heilende Knochenbrüche)
- ▶ Akute und chronische Sehnen- und Muskelerkrankungen
- ▶ Myofasziale Triggerpunkte
- ▶ Myofaszielles Schmerzsyndrom
- ▶ Trochanter-major-Schmerzsyndrom
- ▶ Tibia-Stress-Syndrom

In jüngster Zeit wird die extrakorporale Stoßwellentherapie auch zunehmend bei schmerzhaften Arthrosen erfolgreich eingesetzt. Ein relativ neues Anwendungsgebiet sind überlastungsbedingte schmerzhafte Knochenmarksödeme.

Erfahrungen mit der extrakorporalen Stoßwellentherapie



PRIM. DR.
ROLAND CELOUD
Institutsleiter Physikalische
und Rehabilitative Medizin,
Landeskrankenhaus Horn

EINSATZ VON KLEINGERÄTEN

Wir setzen die Stoßwellentherapie am häufigsten beim Fersensporn, bei der Kalkschulter und beim sogenannten Tennisellenbogen ein. Bei diesen Beschwerden funktioniert die Therapie sehr gut. Wir behandeln auch Triggerpunkte.

Ob die fokussierte oder die radiale Stoßwelle besser geeignet ist, hängt von der Indikation ab. Die Studienlage deutet allerdings darauf hin, dass die fokussierte Stoßwelle der radialen überlegen oder zumindest gleich gut ist. Zudem ist mit der fokussierten Stoßwellentherapie eine höhere Therapieerfolgsquote bei Kalzifikationen zu erzielen. Wir bevorzugen daher dieses System, obwohl es in der Anschaffung teurer ist.

Pseudarthrosen, also nicht heilende Knochenbrüche, werden seit rund dreißig Jahren mit Stoßwellen-Großgeräten behandelt. In der Regel erfolgt diese Behandlung unter Vollnarkose. Die Großgeräte sind allerdings teuer in der Anschaffung und Wartung. Neu ist der Nachweis, dass Pseudarthrosen auch mit hochdosierten Kleingeräten behandelt werden können. Für diese Behandlung brauchen die Patientinnen und Patienten weder Vollnarkose noch Lokalanästhesie. In unseren Fallbeobachtungen konnten wir mit den Kleingeräten im Bereich der gesamten oberen Extremitäten und in den unteren Extremitäten ab dem Knie sehr gute Ergebnisse erzielen. Bisher nicht verheilte Knochenbrüche zeigten infolge der Stoßwellenbehandlung innerhalb von sechs bis acht Wochen eine stabile Verknöcherung. Die Behandlung mit Kleingeräten ist weniger aufwendig, auch für mittelgroße Spitäler leichter zu budgetieren und somit rascher verfügbar und näher bei den Wohnorten der Patienten.

In der Regel sind unsere Patienten mit der Stoßwellentherapie sehr zufrieden. Durch die Stoßwellentherapie wird ihr Genesungsprozess deutlich verkürzt oder überhaupt erst eingeleitet. Die Patienten müssen auf die Behandlung gut vorbereitet werden. Wenn sie wissen, dass die Therapie Erfolge zeigen wird, können sie mit dieser herausfordernden Behandlung gut umgehen. Die behandelnden Ärzte müssen die Patienten darüber aufklären, dass eine erfolgreiche Therapie zunächst mit Schmerzen verbunden sein kann.

Ein erfolgversprechendes zukünftiges Einsatzgebiet für die Stoßwellentherapie ist meiner Meinung nach die Behandlung von Nerven-Transplantaten. Ebenfalls eine neue Indikation stellt das Knochenmarksödem dar. Allerdings gibt es hier noch wenige Erfahrungen und die Parameter für die Anwendung müssen noch besser erforscht werden.

Marko Kovac



A.O. UNIV.-PROF. DR.
MED. UNIV. RICHARD
CREVENNA
Vorstand der Universitätsklinik
für Physikalische Medizin,
Rehabilitation und Arbeits-
medizin, Medizinische Uni-
versität Wien/AKH Wien

ETABLIERTE UND ZUKÜNFTIGE EINSATZMÖGLICHKEITEN IN DER KLINIK

Um die Stoßwellentherapie in der Klinik erfolgreich zur Analgesie und Regeneration der behandelten Gewebe einsetzen zu können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein: Neben einer ärztlichen Anamnese und einer ärztlich-klinischen differentialdiagnostischen Abklärung bedarf es auch einer der Pathologie entsprechenden bildgebenden, neurologischen und labordiagnostischen Abklärung je nach ärztlicher Maßgabe.

Die derzeitigen Standardindikationen umfassen Tendinopathien, Knochenpathologien und Hautpathologien wie Wundheilungsstörungen unterschiedlicher Genese und nicht zirkumferente Verbrennungen. Tendinopathien und Pathologien der Haut fallen durchaus auch ins Portfolio unseres Fachgebietes. Als allgemein anerkannte Indikationen gelten Tendinopathien der Rotatorenmanschette, ulnare Epicondylopathien („Golferarm“), Adduktoren-Syndrom, Pes-anserinus-Syndrom, Peronealsehnen-Syndrom, Schienbeinkantensyndrom, Tendinopathie der Tibialis-anterior-Sehne, Tendinopathie der Tibialis-posterior-Sehne, Endinopathie der Flexor-hallucis-longus-Sehne. Weitere Indikationen sind Pathologien der Muskulatur wie das myofaszielle Syndrom sowie Verletzung ohne Kontinuitätsunterbrechung. Außerdem zählen bestimmte Knochenpathologien dazu.

Was den Anwendungszeitraum betrifft, in dem Behandlungserfolge zu erwarten sind, muss zwischen einem Immediat-Effekt mit sofortiger Schmerzreduktion noch während der Behandlung und einem mittelfristigen Langzeiteffekt unterschieden werden. Der mittelfristige Langzeiteffekt zeigt regenerative Wirkungen wie Mechanotransduktion, Entzündungsmodulation und Adaption bzw. Regeneration nach etwa zwölf Wochen. Gerade die Nachhaltigkeit sehe ich als besondere Stärke dieser letztlich auch kausal wirkenden Methode.

An der Wiener Universitätsklinik für Physikalische Medizin, Rehabilitation und Arbeitsmedizin gibt es aktuell interessante Forschungsprojekte zur Stoßwellentherapie. Neben den klassischen Einsatzgebieten gibt es neue Anwendungsmöglichkeiten für die Stoßwellentherapie. Diese sollten allerdings nur von Experten im Off-Label-Use durchgeführt werden. Patienten mit folgenden Indikationen könnten davon profitieren: Spastizität unterschiedlicher Genese; frühe Stadien der Arthrose; Polyneuropathie unterschiedlicher Genese; Karpaltunnelsyndrom (CTS); Frühstadien der Dupuytren'schen Kontraktur; Morbus Ledderhose; Tendovaginitis stenosans de Quervain; schnellender Finger; Lymphödem.



**PRIM. DR.
KLAUS HOHENSTEIN**
Facharzt für Physikalische
Medizin und Allgemeine
Rehabilitation, Ärztlicher
Leiter Pflegewohnhaus
Baumgarten mit sozialmedi-
zinischer Betreuung, Wien

STOSSWELLENTHERAPIE IN DER GERIATRIE

Auch beim alten Menschen kann die Stoßwellentherapie in den klassischen Anwendungsgebieten wie Ansatz tendinose, Fersensporn oder Kalkschulter zum Einsatz kommen. Da aber in der Geriatrie die muskuloskelettalen Beschwerdebilder und Schmerzen zunehmen, gibt es auch Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Muskulatur und der Faszienbehandlung. Wir sind heute in der glücklichen Lage, dass uns bei der radialen wie bei der fokussierten Stoßwellentherapie nicht nur hydraulische, sondern auch piezoelektrische und elektromagnetische Stoßwellen zur Verfügung stehen. Die piezoelektrische Stoßwelle ist deutlich schmerzärmer als die elektrohydraulische und daher auch für Weichteile wie die Muskulatur sehr gut einsetzbar.

Besonders bewährt hat sich die Stoßwellentherapie bei Patienten mit Nacken-Schulter-Beschwerden, Rückenschmerzen oder mit chronischen Beschwerden im Bereich der Schulter- und Hüftgelenke sowie in den Knie- und Ellenbogengelenken. Hier können wir im Bereich der Muskulatur, der Faszien und der Sehnenansätze behandeln. Sehr praktisch in der Handhabung und effizient ist die Linienquelle. Das Wissen über die Faszien ist in den letzten Jahren größer geworden, und ich sehe hier gute Möglichkeiten für die gezielte Stoßwellenbehandlung von muskuloskelettalen Beschwerden. Die Triggerpunktbehandlung bei Myogelosen im Bereich von Unterarmmuskulatur, Schultergürtel oder Rückenmuskulatur ist sowohl in der Sportmedizin als auch in der Geriatrie ein weiteres Einsatzgebiet für die Stoßwelle.

Zudem gibt es Einsatzmöglichkeiten im Bereich der männlichen Genitalorgane, wo wir Verkalkungen und Verkrümmungen der Schwellkörper mit piezoelektrischer Stoßwellentherapie behandeln können. Auch im häufig tabuisierten Bereich der erektilen Dysfunktion kann man damit Erfolge erzielen. Relativ neu sind auch ästhetische Behandlungen etwa bei Lipödenen zur punktuellen Fettreduzierung.

Die Stoßwellentherapie muss allerdings immer von erfahrenen Ärztinnen und Ärzten durchgeführt werden, die Kontraindikationen beachten und Patienten gut aufklären. Die Stoßwellentherapie ist ein Werkzeug, das im Rahmen des Schmerzmanagements in Kombination mit Elektrostimulation, Ultraschalltherapie, eventuell auch mit Lasertherapie und/oder einer medikamentösen Behandlung zum Einsatz kommt. Gerade bei hartnäckigen, schon lange chronifizierten Problemen kann die Stoßwelle auch bei älteren Patientinnen und Patienten initial zur Heilung führen.



**DR. SHARIF
HASHEMI**
Facharzt für Orthopädie und
orthopädische Chirurgie,
Facharzt für Unfallchirurgie,
Arzt für Allgemeinmedizin,
Wien

NUTZEN IN DER ORTHOPÄDISCHEN PRAXIS

Seit rund zehn Jahren haben viele Orthopäden in Wien Stoßwellengeräte in ihren Ordinationen. Ich habe die besten Erfahrungen bei der Behandlung der Kalkschulter gemacht, aber auch bei Beschwerden in der Nähe des Kniegelenks bei den Sehnenansätzen. Auch bei Tendopathien wie dem Golferellenbogen oder bei Hüftbeschwerden kann die Stoßwellentherapie gut und erfolgreich eingesetzt werden. Ich verwende sowohl die punktfokussierte Stoßwelle als auch die Linienquelle, häufiger jedoch die Linienquelle, und arbeite mit verschiedenen Eindringtiefen.

Ich setze das Gerät selbst ein, weil ich dadurch die unmittelbare Wirkung und den Effekt sehen kann. Insbesondere bei der Behandlung von Triggerpunkten ist es ein Vorteil, die Linienquelle in der Hand zu haben. Im Verlauf der Therapie merkt man oft, dass die schmerzhaftere Stelle viel größer ist, als es die Patientin oder der Patient annimmt oder als man bei der Untersuchung ursprünglich erhoben hat.

Nicht geeignet ist die Stoßwellentherapie für Kinder mit offenen Wachstumsfugen, für Schwangere, bei Tumorerkrankungen oder für den Einsatz bei luftgefüllten Organen wie Magen, Darm oder Lunge. Ebenfalls kontraindiziert ist die Stoßwelle bei eitrigen Entzündungen bzw. Entzündungen mit Keimbeteiligung.

Bei der Stoßwellentherapie sieht man häufig den Erfolg schon während der Behandlung. In den folgenden Tagen zeigt sich die Wirkung noch besser. Man kann erkennen, dass damit die Biologie beeinflussbar ist und die Wirkung längere Zeit anhält. Bei regelmäßigen Behandlungen hat man auch noch nach Wochen den gewünschten Effekt. Ich wende die Stoßwellentherapie auch bei relativ jungen Patienten an, die Schmerzen in den Fingergelenken haben. Finger sind generell schwer zu therapieren, da nicht jedes einzelne Gelenk mit Schmerzmitteln infiltriert werden kann. Mit der Stoßwelle lassen sich mehrere Fingergelenke ohne Risiko für die Erkrankten behandeln.

In Zukunft werden Stoßwellengeräte auch vermehrt zur Förderung der Durchblutung eingesetzt werden. Aus Studien ist bekannt, dass man die Stoßwellentherapie auch zur Behandlung bestimmter Patientengruppen nach Schlaganfällen oder bei Querschnittlähmung verwenden kann. Die Stoßwellentherapie hat aber vor allem in der Orthopädie ein sehr breites Einsatzgebiet. Ein Stoßwellengerät sollte in jeder orthopädischen Praxis vorhanden sein.

Wichtige Studien zur extrakorporalen Stoßwellentherapie (ESWT) im Überblick

LITERATUR/STUDIE	ERGEBNIS
Seli R, Rupp S et al.: Extracorporeal shockwave therapy in tendinosis calcarea of the rotator cuff: comparison of different treatment protocols. Z Orthop Ihre Grenzgeb. 1999; 137(4): 310–315	Untersucht wurde die Behandlung von 50 Patienten mit chronisch schmerzhafter Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette mit extrakorporaler Stoßwellentherapie (ESWT). Ergebnis: Es zeigt sich eine deutliche Verbesserung der klinischen Ergebnisse sowie eine Kalkresorptionsrate von 40 Prozent.
Hammer DS, Adam F et al.: Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis: a 2-year follow-up. Foot Ankle Int. 2003; 24(11):823–828	47 Patienten mit proximaler Fasciitis plantaris wurden in zwei Gruppen eingeteilt. Gruppe 1 erhielt sofort Stoßwellentherapie in drei Sitzungen. Gruppe 2 erhielt zunächst Diclofenac sowie ein NSAR, nach zwölf Wochen Stoßwellentherapie wie Gruppe 1. Zwei Jahre nach der Stoßwellentherapie reduzierte sich der Schmerz bei Alltagsaktivitäten um 94 Prozent bei Gruppe 1 und 90 Prozent bei Gruppe 2. Die schmerzfreien Gehzeiten verbesserten sich in beiden Gruppen deutlich.
Müller-Ehrenberg H, Licht G: Diagnosis and therapy of myofascial pain syndrom with focused shockwaves (ESWT) MOT 2005; 5: 75–82	Eine Pilotstudie mit 30 Patienten zeigt: Der Einsatz der fokussierten Stoßwelle verbessert die Diagnostik von myofaszialen Triggerpunkten deutlich und erzielt einen sehr guten Behandlungserfolg.
Rasmussen S, Christensen M et al.: Shockwave therapy for chronic Achilles tendinopathy – A double-blind, randomized clinical trial of efficacy. Acta Orthopaedica 2008; 79 (2): 249–256	Es zeigt sich eine Verbesserung des AOFAS-Scores bei 48 Patienten acht bis zwölf Wochen nach der Stoßwellentherapie. Stoßwellentherapie scheint als ergänzende Behandlung von chronischer Achillessehnen-Tendinopathie geeignet zu sein.
Berta L, Fazzari A et al.: Extracorporeal shock waves enhance normal fibroblast proliferation in vitro and activate mRNA expression for TGF-1 and for collagen types I and III. Acta Orthop. 2009; 80(5): 612–617	In-vitro-Daten bestätigen, dass Stoßwellen die Hauptfaktoren aktivieren, die an den Reparatur-Prozessen von Bindegewebszellen beteiligt sind. Die Studie zeigt das Grundprinzip für die Behandlung von Tendinopathien mit Stoßwellentherapie.
Lee SY, Cheng B et al.: The midterm effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the management of chronic calcific shoulder tendonitis. J Shoulder Elbow Surg. 2011; 20(5):845–854	Das systematische Review zeigt Evidenz für die mittelfristige Wirksamkeit der Stoßwellentherapie bei der Schmerzreduktion und Verbesserung der Schulterfunktion bei Patienten mit chronischer Kalkschulter (Tendinosis calcarea).
Gür A, Koca I et al.: Comparison of the Effectiveness of Two Different Extracorporeal Shock Wave Therapy Regimens in the Treatment of Patients With Myofascial Pain Syndrome. Archives of Rheumatology. 2014; 29(3):186–193	Die Studie mit 64 Patienten mit aktiven myofaszialen Triggerpunkten im Trapezmuskel zeigt, dass Niedrigenergie-Stoßwellentherapie sicher und gut verträglich für Patienten mit myofaszialem Schmerzsyndrom ist und wirksamer sein kann, wenn sie in drei Sessions verabreicht wird.
Fuqiang Gao F, Sun W et al.: Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of primary bone marrow edema syndrome of the knee: a prospective randomised controlled study. BMC Musculoskelet Disord. 2015; 16: 379	Diese Studie mit 40 Patienten konnte zeigen, dass Stoßwellentherapie zu rascher Schmerzlinderung und Verbesserung der Funktion führt. Sie kann eine wirkungsvolle, verlässliche, nicht-invasive Behandlungsmethode für die rasche Therapie von Knochenmarksödem im Knie sein.
Ramon S, Gleitz M et al.: Update on the efficacy of extracorporeal shockwave treatment for myofascial pain syndrome and fibromyalgia. Int J Rurg 2015; 24 (Pt B): 201–206	Dieses Literatur-Review befasst sich mit der Evidenz der Wirksamkeit der Stoßwellentherapie bei myofaszialem Schmerzsyndrom, unter besonderer Berücksichtigung von myofaszialen Triggerpunkten und Fibromyalgie.
Wang CJ, Cheng JH et al.: Extracorporeal shockwave therapy for avascular necrosis of femoral head. Int J Surg. 2015; 24 (Pt B):184–187	Das Review der klinischen Behandlung von Hüftkopfnekrose mit Stoßwellentherapie zeigt: Die Stoßwellentherapie lindert Schmerzen, verbessert die Hüftfunktion und die Regression der Hüftkopfnekrose-Läsionen.
Dietz-Laursonn K, Beckmann R et al.: In-vitro cell treatment with focused shockwaves – influence of the experimental setup on the sound field and biological reaction. Journal of Therapeutic Ultrasound. 2016; 4:10	Dies ist eine von insgesamt 32 Studien, die den Einfluss von Stoßwellen auf Zellen in vitro untersuchten. Diese hat ausreichende und korrekte Informationen über das verwendete Set-up angegeben, das die Ergebnisse wesentlich beeinflussen kann.

Gender-Mainstreaming-Policy: Wir sind bemüht, in den Texten Männer wie Frauen in gleicher Weise sichtbar zu machen und verwenden daher an vielen Stellen sowohl die männliche als auch die weibliche Personen- oder Berufsbezeichnung. Im Interesse der Lesbarkeit wird aber auch immer wieder nur eine Form verwendet, wobei es sich ausdrücklich um keine Bevorzugung eines Geschlechts handelt.

IMPRESSUM: SCHMERZNACHRICHTEN. Zeitschrift der Österreichischen Schmerzgesellschaft; **Herausgeber:** Österreichische Schmerzgesellschaft; **Medieninhaber und Verlag:** B&K Bettschart&Kofler Kommunikationsberatung GmbH. **Medieninhaber-, Verlags- und Redaktionsadresse:** A-1090 Wien, Liechtensteinstr. 46a; A-7452 Unterpullendorf, Kleinmutschen 71; **Geschäftsführung:** Mag. Roland Bettschart, Dr. Birgit Kofler; **Redaktion der Sondernummer:** Dr. Stefan Wolfinger; **Projektmanagement:** Monica Friedmann, BA; **Hersteller:** Druckerei Berger; **Verlags- und Herstellungsort:** Wien; **Lektorat:** Susanne Hartmann; **Grafische Gestaltung:** Patricio Handl; **Diese Sondernummer der Schmerznachrichten erscheint mit freundlicher Unterstützung von SCHUHFRIED Medizintechnik**