

## Thema:

# Nachweis der Wirksamkeit der Magnetfeldtherapie bei diversen Erkrankungen der Menschen durch Doppelblind Plazebo-kontrollierte Randomisierte Studien und durch andere kontrollierte Studien

## Literaturübersicht:

- \*\* Die Behandlung mit pulsierenden Magnetfeldern scheint auf Grund von **Doppelblind kontrollierten randomisierten** Studien der **Plazebo-Behandlung** überlegen zu sein.
  - \* Die Behandlung mit pulsierenden Magnetfeldern scheint auf Grund von **kontrollierten** Studien der **Kontroll-Behandlung** überlegen zu sein.
1. \*Aaron RK, Lennox D, Bunce GE, Ebert T: The conservative treatment of osteonecrosis of femoral head. A comparison of core decompression and pulsating electromagnetic fields. Clin Orthop 1989;249:209-218.
  2. \*Bilotta TW, Zati A, Mignani A, Mari G, Davoli O, Zucchini E. Pulsed electromagnetic field therapy for postmenopausal osteoporosis. 1993, Electricity and Magnetism in Biologie and Medicine; San Fransisco press, San Fransisco CA; 761-763
  3. \*\*Binder A, Parr G, Hazleman B, Fitton Jackson S: Pulsed electromagnetic field therapy of persistent rotator cuff tendinitis. A double-blind controlled assessment. Lancet 1984;1:695-698.
  4. \*\*Borsalino G, Bagnacani M, Bettati E, et al: Electrical stimulation of human femoral intertrochanteric osteotomies. Clin Orthop 1988;237:256-263.
  5. \*\*Capanna R , Donati D, Masetti C, et al: Effect of electromagnetic fields on patients undergoing massive bone graft following bone tumor resection. A double-blind study. Clin Orthop 1994:213-221.
  6. \*\*Eyres KS, Saleh M, Kanis JA. Effect of pulsed electromagnetic fields on bone formation and bone loss during limb lengthening. Bone 1996, 18: 505-509
  7. \*Ganguly KS, Sarkar AK, Datta AK, Rakshit A. A study of the effects of pulsed electromagnetic field therapy with respect to serological grouping in Rheumatoid arthritis. J. Indian Med. Assoc., 1998; 96, 272-5
  8. \*Giordano N, Battisti E, Geraci S, Santacroce C, Lucani B, Fortunato M, Mattu G, Gennari C. Analgesic-antiinflammatory effect of a 100 Hz variable magnetic field in RA. Clin. Exp. Rheumatolog, 2000, 18(2): 263
  9. \*\*Ieran M, Zaffuto S, Bagnacani M, Annovi M, Moratti A, Cadessi R. Effect of low frequency pulsing electromagnetic field on skin ulcers of venous origin in humans: a double-blind study. J. Orthop. Res. 1990, 276-282.
  10. \*\*Kennedy WF, Roberts CG, Zuege RC, Dicus WT: Use of pulsed electromagnetic field in treatment of loosened cemented hip prostheses. A double blind trial. Clin Orthop 1993;198-205.
  11. \*\*Mammi GI, Rocchi R, Cadossi R, Massari L, Traina GC: The electrical stimulation of tibial osteotomies. Clin Orthop 1993;246-253.
  12. \*\*Mooney V: A randomized double-blind prospective study of the efficacy of pulsed electromagnetic fields for interbody lumbar fusions. Spine 1990;15:708-712.

13. \*\*Nielsen JF, Sinkjaer T, Jakobsen J: Treatment of spasticity with repetitive magnetic stimulation; a double-blind placebo-controlled study. *Mult. Scler.* 1996;2:227-232
14. \*\*Pages IH, Hermann H, Conradi E: Magnetfeldtherapie bei chronisch degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. *Z Physiother* 1985;37:21-24 (einfachblind, plazebokontrolliert)
15. \*\*Pascual-Leone A, Rubio B, Pallardo F, Catala MD. Rapid-rate transcranial magnetic stimulation of left dorsolateral prefrontal cortex in drug-resistant depression. *Lancet*, 1996; 347: 233-237
16. \*\*Pujol J, Pascual-Leone A, Dolz C, Delgado E, Dolz JL, Aldoma J. The effect of repetitive magnetic stimulation on localized musculoskeletal pain. *Neuroreport* 1998, 9(8): 1745-8
17. \*\*Richards TL, Lappin MS, Acosta UJ, et al: Double-blind study of pulsing magnetic field effects on multiple sclerosis. *J Altern. Complement Med* 1997;3:21-29
18. \*\*Roland NJ, Hughes JB, Daley MB, Cook JA, Jones AS, McCormick MS. Electromagnetic stimulation as a treatment for tinnitus: a pilot study. *Clin Otolaryngol.* 1993, 18, 278-281
19. \*\*Sharrard WJ: A Double-Blind Trial of Pulsed Electromagnetic Fields for Delayed Union of Tibial Fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1991;72B:347-355.
20. \*Skoromets AA, Nikitina VV. Magnetic Stimulation in the recuperative therapy of patients with spondylogenic diseases of the nervous system. *Neuroscience and Behavioral Physiologie* 1999, 29(2) 211-215.
21. \*\*Stiller MJ, Pak GH, Shupack JL, Thaler S, Kenny C, Jondreau L: A portable pulsed electromagnetic field (PEMF) device to enhance healing of recalcitrant venous ulcers: a double – blind, placebo-controlled clinical trial. *Br J Dermatol* 1992;127:147-154.
22. \*Tabrah F, Hoffmeier M, Gilbert F, Batkin S, Basset CAL. Bone density changes in osteoporosis-prone women exposed to pulsed electromagnetic field (PEMFs). *J Bone and Mineral Research* 1990; 5(5), 437-442
23. \*Tabrah FL, Ross P. Hoffmeier M, Gilbert F. Clinical Report on Long-term Bone density alter short-term EMF Application. *Bioelectromagnetics* 1998, 19: 75-78
24. \*\*Trock DH, Bollet AJ, Dyer RHJr, Fielding LP, Miner WK, Markoll R: A double-blind trial of the clinical effects of pulsed electromagnetic fields in osteoarthritis (see comments). *J Rheumatol* 1993;20:456-460.
25. \*\*Trock DH, Bollet AJ, Markoll R: The effect of pulsed electromagnetic fields in the treatment of osteoarthritis of the knee and cervical spine. Report of randomized, double.blind, placebo controlled trials. *J Rheumatol* 1994;21:1903-1911.

*Review* Gossling HR, Bernstein RA, Abbott J: Treatment of ununited tibial fractures: a comparison of surgery and pulsed elctromagnetic fields (PEMF). *Orthopedics* 1992; 15:711-719

*Review* Pool R. Electromagnetic fields: the biological evidence. *Science* 1990, 249: 1378-81

*Review* Quittan M, Schuhfried O, Wiesinger GF, Fialka-Moser V. Klinische Wirksamkeiten der Magnetfeldtherapie – eine Literaturübersicht. *Acta Medica Austriaca* 2000, 27(3), 61-68

**Beschreibung der maßgeblichsten Studien zu den Indikationen (alphabetisch):**

	<b><u>Arthritis** , Polyarthrits</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Trock DH</u> , Bollet AJ, Dyer RHJr, Fielding LP, Miner WK, Markoll R: A double-blind trial of the clinical effects of pulsed electromagnetic fields in osteoarthritis. J Rheumatol 1993;20:456-460.
Patientenanzahl	27
Krankheit	Gelenkentzündung in: Knie, Finger- Hand- Gelenke, Sprunggelenk nach Unfall.
Behandlung	Pulsierend, 30 HZ, 10-20 G, 30 min. 18 mal binnen 1 Monat. Nachkontrolle ohne Behandlung: 1 Monat.
Verbesserung	61 % in Verum vs. 18 % in Plazebo. Schmerzen nahmen ab, Funktion wurde besser.
Bemerkungen	Nach Abschluss der Behandlung hielt der positive Effekt mindestens noch ein Monat an. Mögliche Erklärung: Änderung der Hormonproduktion oder Aktivität, sowie der Nervenbotenstoffe und deren Signale, Fibroblasten (produzieren Bindegewebe), Chondrozyten (Knorpelbildung), Osteozyten (Knochenbildung), mRNA (Überbringung von Befehlen der Erbsubstanz an die Eiweißproduzenten), spez. Eiweißsynthese

	<b><u>Arthrose**</u>, Gelenkschmerzen, chronische Gelenksentzündung, Halswirbelsäulenbeschwerden, Gonarthrose</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Trock DH</u> , Bollet AJ, Markoll R: The effect of pulsed electromagnetic fields in the treatment of osteoarthritis of the knee and cervical spine. Report of randomized, double blind, placebo controlled trials. J Rheumatol 1994;21:1903-1911.
Patientenanzahl	167
Krankheit	86 Knieabnützung; 81 Halswirbelsäulenabnützung mit Zwischenwirbelverengung, Knochenneubildung an den Gelenksflächen (Osteophyten), Knorpelverhärtungen (Subchondrale Sklerosierung). Krankheit bestand mehr als 7 Jahre
Behandlung	Pulsierend, 5 – 25 Hz (Rechteck) aufsteigend in drei Schritten von 10 min, 10-20 G, 30 min. 18 mal binnen 1 Monat. Nachkontrolle ohne Behandlung: 1 Monat.
Verbesserung	Hochsignifikante Verbesserung des Schmerzes im Ruhezustand, des Schmerzes bei Bewegung, des Druckschmerzes, weniger Einschränkung der Bewegung bei beugen/strecken oder drehen, sowohl subjektiv als objektiv.
Bemerkungen	Die Verbesserungen waren auffallend besser als mit der üblichen medikamentösen Behandlung. Die MFT wirkt Knorpelschützend und Knorpelregenerierend, was auch der Ansatz einer neuen Pharmatherapie ist! Obwohl bekanntlich bei Arthritis und Arthrose der Plazeboeffekt groß ist, war doch die Therapie viel besser. Ein Monat nach Abschluss ging es der Therapiegruppe noch immer besser.

	<b><u>Depressionen**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pascual-Leone A</u> , Rubio B, Pallardo F, Catala MD. Rapid-rate transcranial magnetic stimulation of left dorsolateral prefrontal cortex in drug-resistant depression. Lancet, 1996; 347: 233-237
Patientenanzahl	17, mutiple cross-over (Pro Zyklus, Pro Patient radomisiert entweder Verum oder Plazebo)
Krankheit	Unipoläre (=nicht manische) Depressionen, resistent gegen Medikamente, psychotischer Suptype DSM-III-R)
Behandlung	Täglich ein Mal, 5 Tage hintereinander pro Monat, 5 Monate. randomisiert Verum oder Plazebo. Transcraniell. 10 Hz, 90% Intensität („Motor threshold“)
Verbesserung	Hochsignifikante Verbesserung, welche 2 Wochen nach einer 5-tägigen Behandlung anhielt. Keine unerwünschten Nebenwirkungen.
Bemerkungen	Die Autoren betrachten diese Therapie als viel versprechende Alternative zur üblichen Therapie (Elektroschockbehandlung)

	<b><u>Entzündungen der Muskelansätze und Sehnen **</u></b> , <b><i>Kapselverletzungen, Schulter-Arm Syndrom,</i></b> <b><i>Schulterschmerzen chronisch, Sehnenentzündung,</i></b> <b><i>Sehnenverletzung</i></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Binder A</u> , Parr G, Hazleman B, Fitton Jackson S: Pulsed electromagnetic field therapy of persistent rotator cuff tendinitis. A double-blind controlled assessment. Lancet 1984;1:695-698.
Patientenanzahl	29 Patienten denen nicht mit Corticosteroiden oder anderen üblichen Therapien geholfen werden konnte.
Krankheit	Anhaltende Schulterkapsel- und Sehnenentzündung.
Behandlung	4 Wochen randomisiert und blind Plazebo oder MFTherapie. Danach bekamen alle Patienten MFT während 4 Wochen; alle Patienten wurden nach 8 W. nochmals beobachtet. 73 +/- 2 Hz.; 27 G.
Verbesserung	72 % hatten keine Symptome mehr (keine Schmerzen, keine Bewegungseinschränkung), 10,5 % hatten minimale Restbeschwerden, 7 % behielten eine Schmerzstelle; 10,5 % konnte nicht mit MFT geheilt werden. Während der Plazebobehandlung trat bei keinem der Patienten eine Besserung ein.
Bemerkungen	Diese Patienten litten bereits > 3 Monaten an unbehandelbaren Schulterschmerzen mit stark eingeschränkter Bewegungsmöglichkeit. Effekt der Therapie kam bereits nach 4 Wochen MFT und hielt an. Die Patienten die keinen Erfolg hatten waren Handwerker. Die Art der Belastung wurde für das Therapieversagen verantwortlich gehalten. Bei diesen 72 %, die geheilt waren, traten binnen 4 Monaten keine Rückfälle auf! Man erwartet, dass die MFT auch bei anderen Kapsel- und Sehnenentzündungen hilft.

	<b><u>Entzündungen der Muskelansätze und Sehnen **</u></b> , <b><i>Kapselverletzungen, Schulter-Arm Syndrom,</i></b> <b><i>Schulterschmerzen chronisch, Sehnenentzündung,</i></b> <b><i>Sehnenverletzung Schmerzen des Bewegungsapparates,</i></b> <b><i>Myalgie</i></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pujol J</u> , Pascual-Leone A, Dolz C, Delgado E, Dolz JL, Aldoma J. The effect of repetitive magnetic stimulation on localized musculoskeletal pain. Neuroreport 1998, 9(8): 1745-8
Patientenanzahl	30
Krankheit	Muskuloskelettale Schmerzen
Behandlung	40 min. Einmalig
Verbesserung	MFT Gruppe: 59 % Abnahme der Schmerzintensität, Plazebo: 14 %. Die Verbesserung hielt für gewöhnlich mehrere Tage an.
Bemerkungen	Diverse Diagnosen mit muskuloskelettalen Schmerzen sind in dieser Studie aufgenommen (Schulterkapselverletzung, Tennisarm, Nervenkompression, Karpal-Tunnelsyndrom, Spasmen der Rückenmuskulatur und der Beinmuskulatur, Arthrose vom Knie und vom

	Sprunggelenk, Sehnescheidenentzündung).
--	---

	<b><u>Hexenschuß (Ischialgie)**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pages IH, Hermann H, Conradi E: Magnetfeldtherapie bei chronisch degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Z Physiother 1985;37:21-24</u>
Patientenanzahl	28 (zwischen 22 – 77 Jahre)
Krankheit	Ischialgie
Behandlung	Sinus, max. 240 G, 50/60 Hz., täglich 20 min. 5 Tage
Verbesserung	36 % wurden beschwerdefrei, weitere 50 % gaben eine starke Verbesserung der Schmerzen an. 14 % blieben unverändert; niemand (0 %) verschlechterte sich. (in der Kontrollgruppe, die nicht wussten, ob sie die Therapie oder die Placebobehandlung bekämen lagen diese Zahlen resp. 14, 29, 50, 7 %)
Bemerkungen	In der MFT Gruppe also 86 % Erfolg vs 43 % in der Placebogruppe. Offenbar ist hier die Spontanheilung wichtig. Mit MFT kann jedoch diese mit 100 % gesteigert werden.

	<b><u>Hüftgelenksabnutzung (Coxarthrose)**</u>, <u>Hüftgelenkschmerzen</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pages IH, Hermann H, Conradi E: Magnetfeldtherapie bei chronisch degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Z Physiother 1985;37:21-24</u>
Patientenanzahl	34
Krankheit	Coxarthrose
Behandlung	Sinus, max. 240 G, 50/60 Hz., täglich 20 min. 5 Tage
Verbesserung	Schmerzintensität wurde vermessen. In der MFT Gruppe waren beschwerdefrei 29,4%, besser 64,7%, unverändert 5,9 %, schlechter 0 % In der blind behandelten Placebogruppe: beschwerdefrei 17,6%, besser 5,9%, unverändert 64,7%, schlechter 11,8.%
Bemerkungen	In der MFT Gruppe also 94,1 % Erfolg vs 23,5 % in der Placebogruppe.

	<b>Hüftgelenksprothese Lockerung**</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Kennedy WF</u> , Roberts CG, Zuege RC, Dicus WT: Use of pulsed electromagnetic field in treatment of loosened cemented hip prostheses. A double blind trial. Clin Orthop 1993;198-205
Patientenanzahl	37
Krankheit	Hüftprotheselockerung. Mehrere Grunderkrankungen waren Anlass zur Hüftprothese. Normal werden 32% aller Hüftprothesen innerhalb von 10 Jahren locker.
Behandlung	Täglich > 8 Stunden (über Nacht), 15 Hz. Pulse burst. 6 Monate.
Verbesserung	53 % in der Therapiegruppe vs 11 % in der Plazebogruppe zeigte klinisch relevante Verbesserungen.
Bemerkungen	Nach Abschluss der MFT trat bei einigen Patienten, die erfolgreich behandelt waren ein Rückfall auf. Ihnen wurde empfohlen weiter täglich eine Stunde MFT zu machen. Offenbar war das nicht lang genug, da nach 32 Monaten bei allen Patienten, bis auf einem, ein Rückfall da war. Die Schlussfolgerung ist also: - entweder setzt man die MFT ein, um Zeit zu gewinnen bis zur Operation - oder man bricht die MFT nicht nach 6 Monaten ab, sondern behandelt weiter. Die Autoren lassen weiter die Möglichkeit offen, dass andere MFT Einstellungen besser sein könnten (nicht Thema dieser Studie).

	<b>Hüftkopfnekrose*</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Aaron RK</u> , Lennox D, Bunce GE, Ebert T: The conservative treatment of osteonecrosis of femoral head. A comparison of core decompression and pulsating electromagnetic fields. Clin Orthop 1989;249:209-218.
Patientenanzahl	116
Krankheit	Osteonekrose des Hüftkopfes
Behandlung	72 Hz, Pulse, 8 Stunden pro Tag (über Nacht), 12 bis 18 Monate. Follow up: 24 Monate.
Verbesserung	MFT: Klinische Verbesserung (Schmerz, Beweglichkeit) bei 68 % vs 44 % in der Kontrollgruppe; MFT: Im Röntgen fällt bei dieser Erkrankung das Knochengewebe in sich zusammen: Nur bei 13 % in der MFT Gruppe vs 42% in der Kontrollgruppe trat dieses Phänomen auf. Wenn die Krankheit noch nicht so ausgeprägt war, waren die Unterschiede noch viel größer. Viel Patienten die mit MFT behandelt waren, hatten nach 5 Jahren noch immer die verbesserte Funktion
Bemerkungen	Osteonekrose kommt hauptsächlich bei jungen Erwachsenen vor und entwickelt sich bei 80 – 90 % innerhalb von 3 Jahren in eine Osteoarthritis mit ernsthafter Invalidität. Konservative (= „nicht-chirurgische“) Therapien zeigen keine befriedigende Resultate. Hier wurde die Dekompression (Entfernung eines Teils der Nekrose) als Kontrollbehandlung eingesetzt.

	<b><u>Kniegelenksabnützung (Gonarthrose)**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pages IH, Hermann H, Conradi E</u> : Magnetfeldtherapie bei chronisch degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Z Physiother 1985;37:21-24
Patientenanzahl	60
Krankheit	Gonarthrose
Behandlung	Sinus, max. 240 G, 50/60 Hz., täglich 20 min. 5 Tage
Verbesserung	Schmerzintensität wurde vermessen. In der MFT Gruppe Beschwerdefrei 66,7%, besser 33,3%, unverändert 0%, schlechter 0 % In der blind behandelten Plazebogruppe: Beschwerdefrei 23,3%, besser 6,7%, unverändert 63,3%, schlechter 6,7%
Bemerkungen	In der MFT Gruppe also 100 % Erfolg vs 30 % in der Plazebogruppe

	<b><u>Knochenbruchheilung verzögert**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Sharrard WJ</u> : A Double-Blind Trial of Pulsed Electromagnetic Fields for Delayed Union of Tibial Fractures. J Bone Joint Surg Br 1991;72B:347-355
Patientenanzahl	45
Krankheit	Verzögerung der Heilung von Schienbeinbruch für > 16, jedoch < 32 Wochen.
Behandlung	Gips für alle. 15 Hz, Rechteck, 12 St/Tg, (über Nacht), 12 Wochen
Verbesserung	Sowohl radiologisch als klinisch signifikante Verbesserung in der MFT Gruppe nach 12 Wochen Behandlung
Bemerkungen	Multicenter Studie (16 Zentren). Der Autor hat schon früher doppelblind Studien an Knochenbrüchen gemacht, (Barker, Lancet 1984), wo keine MFT Wirkung nachgewiesen werden konnte. Er nennt hier die Ursachen: Die Knochenbrüche waren damals mehr als ein Jahr vor der Behandlung entstanden und wurden nie ausgeheilt (zu lange); die Gruppen waren nicht ganz vergleichbar gewesen; die Frakturen waren auf meist differente Weise vorbehandelt worden; die Plazebobehandlung hatte ebenfalls noch MF Aktivität gehabt. Der Autor meint, dass diese jetzige Studie die Wirksamkeit vollends beweist. Erklärung: Effekte auf Calciumhaushalt und Calcifizierung, auf Kollagen- und Proteoglycanenbildung und auf Gefäßneubildung.

	<b><u>Knochenheilung nach Knochenoperation**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Borsalino G</u> , Bagnacani M, Bettati E, et al: Electrical stimulation of human femoral intertrochanteric osteotomies. Clin Orthop 1988;237:256-263.
Patientenanzahl	31
Krankheit	Degenerative osteoarthritis einer oder beider Hüfte(n)
Behandlung	Rekonstruktion und chirurgische Standänderung des Hüftkopfes. MFT75 Hz, 18 Gauß, 8 St/Tg, 3 Monate.
Verbesserung	Die MFT Gruppe zeigte eine hochsignifikante Zunahme der Kallusbildung und der trabekulären Brückenbildung an der Osteotomiestelle.
Bemerkungen	Die Autoren halten diese Studie deswegen für sehr wichtig, da sie der Meinung sind, dass die Knochenheilung nach Knochenoperation ein eigenes Kapitel ist, das nicht mit frischen Brüchen oder mit verzögert-heilenden Brüchen verglichen werden kann.

	<b><u>Knochenheilung nach Knochenoperation**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Mammi GI</u> , Rocchi R, Cadossi R, Massari L, Traina GC: The electrical stimulation of tibial osteotomies. Clin Orthop 1993;246-253.
Patientenanzahl	40
Krankheit	Degenerative Arthrose des Knies.
Behandlung	Operativer Eingriff in den unteren Teil des Kniegelenkes. MFT: 8 St/Tg, 60 Tage. 75 Hz.
Verbesserung	Röntgenbildbeurteilung nach 60 Tagen: Plazebogruppe zeigte Heilung die üblich ist. MFT Gruppe: 72,2 % zeigte weitaus fortgeschrittenere Heilung.
Bemerkungen	Autoren halten diese Daten für einen klaren Nachweis der Wirksamkeit der MFT, auch für diese Knochenoperationsverläufe, wie schon bei der Hüftoperation beschrieben (Borsalino 1988)

	<b><u>Knochen transplantation (Fusionierung zweier Wirbel durch)**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Mooney V</u> : A randomized double-blind prospective study of the efficacy of pulsed electromagnetic fields for interbody lumbar fusions. Spine 1990;15:708-712
Patientenanzahl	195, Multicenter
Krankheit	Notwendigkeit der Wirbelfusionierung durch: Bandscheibenvorfall, Spondylolisthesis, Zwischenwirbelscheibendegeneration, misslungene vorhergehende Methoden der Fusionierung, Wirbelkanalverengung und andere Erkrankungen.
Behandlung	8 St/Tg,
Verbesserung	Bei 92,2 % der Patienten in der MFT Gruppe trat eine radiologisch festgestellte Fusionierung nach der Knochen transplantation auf, versus 67,9 % in der Plazebogruppe. Faktoren wie Geschlecht, Alter, Niveau der Fusionierung, Anzahl der Transplantaten, Transplantationstyp, und interne Fixierung hatten keinen Einfluss. Rauchen hatte einen kleinen negativen Einfluss auf die Heilung
Bemerkungen	Bestätigung von anderen Studien, welche die Wirksamkeit der MFT bei vielen Knochen- Bänder- und Wundheilungsproblemen beschreiben.

	<b><u>Knochen transplantation nach Knochentumorentfernung**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Capanna R</u> , Donati D, Masetti C, et al: Effect of electromagnetic fields on patients undergoing massive bone graft following bone tumor resection. A double-blind study. Clin Orthop 1994:213-221
Patientenanzahl	47
Krankheit	Entfernung von malignen Prozessen aus Knochen mit anschließender Knochen transplantation verschiedener Art
Behandlung	75 Hz, 8 St/Tg, 12 Monate
Verbesserung	MFT hatte keinen Einfluss wenn die Gesamtzahl der Patienten in den Gruppen verglichen wurde, jedoch in Untergruppen die keine Chemotherapie bekamen (9 in jeder Gruppe) war die Heilungszeit der MFT Gruppe hoch signifikant kürzer (6,7 Monate versus 9,4 Monate)
Bemerkungen	Die Autoren stellen die Hypothese auf, dass die MFT nicht wirken kann, wenn das Zellwachstum durch die Chemotherapie unterdrückt wird. Die Autoren halten die MFT für komplett risikofrei und zitieren Zellstudien und Studien an Menschen mit Tumoren (u.a. Hirntumoren), die nachweisen, dass MFT kein Tumorstadium verursacht und keinerlei Nebenwirkungen oder unerwünschte Ereignisse verursacht.

	<b>Kreuzschmerzen** , Lendenwirbelsäulesyndrom, Lumbago, Rückenschmerzen</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pages IH, Hermann H, Conradi E</u> : Magnetfeldtherapie bei chronisch degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Z Physiother 1985;37:21-24
Patientenanzahl	40
Krankheit	Lumbago
Behandlung	Sinus, max. 240 G, 50/60 Hz., täglich 20 min. 5 Tage
Verbesserung	Schmerzintensität wurde vermessen. In der MFT Gruppe beschwerdefrei 35%, besser 50%, unverändert 15%, schlechter 0 % In der blind behandelten Plazebogruppe: Beschwerdefrei 25%, besser 10%, unverändert 60%, schlechter 5%
Bemerkungen	In der MFT Gruppe also 85 % Erfolg vs 35 % in der Plazebogruppe

	<b>Muskelspasmen** ,Muskelkrämpfe, Verspannung</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Nielsen JF, Sinkjaer T, Jakobsen J</u> : Treatment of spasticity with repetitive magnetic stimulation; a double-blind placebo-controlled study. Mult. Scler. 1996;2:227-232
Patientenanzahl	38
Krankheit	Multiple Sklerose
Behandlung	25 min., 2 /Tg, / Tage hintereinander, 7.000 G, 8-25 Hz.
Verbesserung	MFT Gruppe: 78 % verbesserten sich bezüglich der klinischen Symptome wie Spasmen (Muskelkrämpfe), vs. 18 in der Kontrollgruppe.
Bemerkungen	Der krampf lösende Effekt hielt 8 Tage nach Ende der Therapie an. Da traditionelle krampf lösende Therapien medikamentös sind und Nebenwirkungen wie Benommenheit, Schläfrigkeit etc. haben, sehen die Autoren in der MFT eine gute Alternative.

	<b>Multiple Sklerose**</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Richards TL</u> , Lappin MS, Acosta UJ, et al: Double-blind study of pulsing magnetic field effects on multiple sclerosis. J Altern. Complement Med 1997;3:21-29
Patientenanzahl	30
Krankheit	Multiple Sklerose
Behandlung	10 – 24 St /Tag, 2 Monate. 4-13 HZ, unipolär, 50-100 milliGauß. Das MFT Gerät wurde an eines von 3 Akupunkturpunkten auf dem Schulter, Rücken oder Hüfte angebracht.
Verbesserung	Signifikante Verbesserung der Harnblase-Kontrolle, cognitive Funktionen, Beweglichkeit, Gesichtsvermögen, und Abnahme der Müdigkeit und Spastizität. Auch das EEG während des Sprechens verbesserte sich.
Bemerkungen	Autoren halten diese Resultate für sehr vielversprechend, sind aber der Meinung, dass längere Behandlungen noch bessere Resultate bringen werden. Der Effekt auf das EEG ist bemerkenswert, da die MFT Behandlung am Körper durchgeführt wurde. Die Hypothese der Autoren ist, dass die Fortleitung von Körper zum Hirn entweder über sympathische Hautrespons oder über Meridianen stattfinden könnte. Finanziert vom National Institute of Health.

	<b><u>Nervenverletzungen*, Schmerzen des Bewegungsapparates, Polyneuropathie, Radiculopathie, Rückenmarkverletzungen</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Skoromets AA</u> , Nikitina VV. Magnetic Stimulation in the recuperative therapy of patients with spondylogenic diseases of the nervous system. Neuroscience and Behavioral Physiologie 1999, 29(2) 211-215
Patientenanzahl	163 MFT; 92 Kontrolltherapie, 20 Gesunden. Patienten waren 19 – 72 Jahr und hatten die Erkrankung zwischen einigen Monaten und 32 Jahr.
Krankheit	Nervenleiden in 4 in Ernst aufsteigenden Ausprägungen, Abweichungen der Wirbelsäule zur Folge.
Behandlung	10.000 G, 40 Hz, 10 min. 10 bis 12 Behandlungen.
Verbesserung	In der Gruppe mit der geringsten Ausprägung wurde bei 84,5 % eine signifikante Verbesserung bereits nach einer Behandlung festgestellt. Nach 3 – 5 Tagen waren Schmerz, Pricklungen und Kältegefühl verschwunden. In der mittleren Gruppe verschwand der Schmerz in 94,5 % nach Abschluss der Therapie. Reflexe und Gefühl (Sensibilität) normalisierten sich bei 50%. In der am ernsthaftesten betroffenen Gruppe wurden bei 54% Verbesserungen festgestellt. Weiter wurde die Zirkulation mit Thermographie, die Blutflusseigenschaften mit Rheographie, die Reizfortleitung mit Elektromyographie, der Anti-Oxidantienstatus (Schutz für Sauerstoffradikale) chemisch vermessen. Bei diesen Parametern zeigten sich signifikante Verbesserungen.
Bemerkungen	Autoren vermuten, dass die MFT seine Wirkung über die paramagnetischen freien Radikalen ausübt (Abnahme von Lipid-Peroxidierungsprodukten, Zunahme von Antioxidanzschutz)

	<b><u>Osteoporose durch Inaktivität**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Eyres KS, Saleh M, Kanis JA.</u> Effect of pulsed electromagnetic fields on bone formation and bone loss during limb lengthening. Bone 1996, 18: 505-509
Patientenanzahl	13
Krankheit	Operative Beinverlängerung (bei 9 – 19 jährigen Patienten)
Behandlung	15 Hz, Rechteck, 4St/Tg, solange wie die Distraction dauerte (< 12 Monate)
Verbesserung	(DXA Messung) Knochenverlust durch Immobilisierung konnte durch MFT verringert werden: Oberhalb der Operationsstelle wurde nach 3 Monaten eine signifikante Knochendichtezunahme in der MFT Gruppe gemessen, die bis Ende der Studie (12 Monate) anhielt. Unterhalb der Operationsstelle nahm die Knochendichte in beiden Gruppen ab, jedoch in der MFT signifikant weniger: nach 2 Monate: MFT Knochendichteverlust 10%; Kontrolle 33% nach 3 Monate: MFT Knochendichteverlust 13%; Kontrolle 54%
Bemerkungen	Man vermutet, dass die MFT Einstellungen besser gewählt werden können um die Möglichkeiten der Therapie noch besser nützen zu können.

	<b><u>Osteoporose (Postmenopausal)*</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Tabrah F, Hoffmeier M, Gilbert F, Batkin S, Basset CAL.</u> Bone density changes in osteoporosis-prone women exposed to pulsed electromagnetic field (PEMFs). J Bone and Mineral Research 1990; 5(5), 437-442
Patientenanzahl	20
Krankheit	Postmenopausale Osteoporose
Behandlung	10 St/Tg (übernacht), 12 Wochen, 72 Hz, 28,5 G. Ein Arm wurde mit MFT behandelt, der andere nicht.
Verbesserung	Knochendichte am Unterarm vermessen, nahm signifikant zu. Innerhalb von 12 Monate nach Abschluß der Therapie, nahm dieser Effekt wieder ab.
Bemerkungen	Die Autoren meinen, dass diese Therapie als Ganzkörpertherapie sehr geeignet ist für klinische Anwendung zur Vorbeugung und Behandlung von Osteoporose. Sie sind der Meinung, dass die Behandlung dann fortgesetzt werden soll, statt, wie hier, nach 12 Wochen abgebrochen.

	<b><u>Osteoporose (Postmenopausal)*</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Tabrah FL</u> , Ross P, Hoffmeier M, Gilbert F. Clinical Report on Long-term Bone density alter short-term EMF Application. Bioelectromagnetics 1998, 19: 75-78
Patientenanzahl	20
Krankheit	Postmenopausale Osteoporose
Behandlung	10 St/Tg, 12 Wochen, 72 Hz, 28,5 G. Ein Arm wurde mit MFT behandelt, der andere nicht.
Verbesserung	Knochendichte am Unterarm vermessen, nahm signifikant zu. Innerhalb von 3 Monate nach der Therapie, nahm dieser Effekt wieder ab, und nach 8 Jahren gab es keinen Unterschied mehr zwischen der behandelten und der unbehandelten Stelle.
Bemerkungen	Die Autoren meinen, dass diese Therapie in Kombination mit anderen Therapieansätzen sehr geeignet ist.

	<b><u>Osteoporose (Postmenopausal) *</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Bilotta TW</u> , Zati A, Mignani A, Mari G, Davoli O, Zucchini E. Pulsed electromagnetic field therapy for postmenopausal osteoporosis. 1993, Electricity and Magnetism in Biologie and Medicine; San Fransisco press, San Fransisco CA; 761-763
Patientenanzahl	100
Krankheit	Postmenopausale Osteoporose
Behandlung	Sinus, monodirektional, 50 G, 50 – 100 Hz, 30min/Tg, täglich, 4x20 Tage innerhalb von 2 Jahren (d.h. 20 Tage pro halbes Jahr). SPA Messung Radius. MFT wurde mit Kontrolle und mit Calcitonin 110 E nasal verglichen
Verbesserung	Die unbehandelte Kontrollgruppe zeigte nach 2 Jahren 3 % Knochenverlust. Nur MFT: 1,44 % Knochenverlust; nur Calcitonin 0,42 % Knochenzunahme; MFT plus Calcitonin: 2,3 % Knochenzunahme.
Bemerkungen	Die Kombination von MFT mit Hormongabe scheint die beste Behandlungsmethode zu sein.

	<b><u>Rheuma (chronisch)*</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Giordano N, Battisti E, Geraci S, Santacroce C, Lucani B, Fortunato M, Mattu G, Gennari C.</u> Analgesic-antiinflammatory effect of a 100 Hz variable magnetic field in RA. Clin. Exp. Rheumatolog, 2000, 18(2): 263
Patientenanzahl	20. 10 Rheumapatienten und 10 gesunde Probanden wurden mit MFT behandelt.
Krankheit	Rheumatoide Arthritis
Behandlung	Sinus, 100 Hz, 30 min. Einmalig.
Messungen	Bei der Patientengruppe nahmen die Sauerstoffradikalen ab, PGE2 ebenfalls (Prostaglandin verantwortlich für Entzündungserscheinungen), c-AMP (Maß für die Einwirkung der MFT auf die Zellwand) nahm in beiden Gruppen zu.
Bemerkungen	In der Patientengruppe änderte sich die Blutsenkungsrate und das CRP nicht, da man hier nur eine 30. min. Behandlung vornahm. Die Endorphinausschüttung (körpereigenes Anti-Schmerzmittel) zeigte auch keine Änderung, wie auch das Cortisol und das ACTH ( das ist das Hormon das die Cortisolausschüttung induziert). Die Schlussfolgerung ist, dass die Schmerzlinderung durch die MFT nicht im Gehirn sondern eher im Bereich der Nervenbahnen stattfindet.

	<b><u>Rheumatoide Arthritis*</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Ganguly KS, Sarkar AK, Datta AK, Rakshit A.</u> A study of the effects of pulsed electromagnetic field therapy with respect to serological grouping in Rheumatoid arthritis. J. Indian Med. Assoc., 1998; 96, 272-5
Patientenanzahl	24
Krankheit	Rheumatoide Arthritis vor 1 – 20 Jahren bestehend. Zwei Patientengruppen: eine mit Rheumafaktorerhöhung, eine ohne.
Behandlung	15 min / Tg/ Gelenk, 3 Tage in der Woche, 20 Wochen. Rechteck.
Verbesserung	In Schmerz, Druckschmerz, Schwellung, Bewegungseinschränkung trat eine 50 oder mehr % Verbesserung auf. In der Gruppe mit erhöhtem Rheumafaktor traten die positiven Effekte später ein (nach 2 Monaten). In beiden Gruppen hielten die Verbesserungen nach Ende der Therapie an und blieben bis zum Ende der Studie (18 Monate) erhalten. Sogar die Gelenksverformung wurde in der Rheumafaktor positiven Gruppe um 10 % besser, in der Rheumafaktor negativen Gruppe um 50 % besser.
Bemerkungen	Man schreibt die Verbesserungen der MFT an der Hemmung der Gewebeschädigung mit allen Folgen auf die Symptome zu. Weiters wird argumentiert, dass auch die (auto-)immunologische Prozesse die an die Krankheit beitragen, durch die MFT beruhigt werden.

	<b>Schmerzen des Bewegungsapparates **</b> , <i>Myalgie, Entzündungen der Muskelansätze und Sehnen, Kapselverletzungen, Schulter-Arm Syndrom, Schulterschmerzen chronisch, Sehnenentzündung, Sehnenverletzung</i>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pujol J</u> , Pascual-Leone A, Dolz C, Delgrado E, Dolz JL, Aldoma J. The effect of repetitive magnetic stimulation on localized musculoskeletal pain. Neuroreport 1998, 9(8): 1745-8
Patientenanzahl	30
Krankheit	Muskuloskeletale Schmerzen
Behandlung	40 min. Einmalig
Verbesserung	MFT Gruppe: 59 % Abnahme der Schmerzintensität, Plazebo: 14 %. Die Verbesserung hielt für gewöhnlich mehrere Tage an.
Bemerkungen	Diverse Diagnosen mit muskuloskelettalen Schmerzen sind in dieser Studie aufgenommen (Schulterkapselverletzung, Tennisarm, Nervenkompression, Karpal-Tunnelsyndrom, Spasmen der Rückenmuskulatur und der Beinmuskulatur, Arthrose vom Knie und vom Sprunggelenk, Sehnescheidenentzündung).

	<b>Tennisarm**</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Pages IH</u> , Hermann H, Conradi E: Magnetfeldtherapie bei chronisch degenerativen Erkrankungen des Bewegungsapparates. Z Physiother 1985;37:21-24
Patientenanzahl	48
Krankheit	Epicondylitis
Behandlung	Sinus, max. 240 G, 50/60 Hz., täglich 20 min. 5 Tage
Verbesserung	Schmerzintensität wurde vermessen. In der MFT Gruppe: Beschwerdefrei 25%, besser 58,3%, unverändert 12,5%, schlechter 4,2% In der blind behandelten Plazebogruppe: Beschwerdefrei 29,2%, besser 12,5%, unverändert 58,3%, schlechter 0%
Bemerkungen	In der MFT Gruppe also 83,3 % Erfolg vs 41,7 % in der Plazebogruppe. Offenbar ist hier die Spontanheilung wichtig. Mit MFT kann jedoch diese mit 100 % gesteigert werden.

	<b><u>Tinnitus**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Roland NJ</u> , Hughes JB, Daley MB, Cook JA, Jones AS, McCormick MS. Electromagnetic stimulation as a treatment for tinnitus: a pilot study. Clin Otolaryngol. 1993, 18, 278-281
Patientenanzahl	58
Krankheit	Sensorineuraler Tinnitus
Behandlung	15 min /TG, 1 Woche, am Nacken oder über das Mastoid. Abwechslungsreiche elektromagnetische Signale von niedrigen Frequenzen
Verbesserung	Hochsignifikante Verbesserung der subjektiven Beschwerden (45% in der MFT Gruppe, 9% in der Plazebo Gruppe) und signifikante Verbesserungen der audiographischen Messungen.
Bemerkungen	Chronischer Tinnitus ist eine sehr schwer zu behandelnde Erkrankung mit mehreren Ursachen. Die Ursachen wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt. Die Autoren sind der Meinung, dass diese Pilotstudie sehr gute Resultate zeigt.

	<b><u>Ulcus cruris, venöse Ulcera**, Wundheilungsstörung</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Stiller MJ</u> , Pak GH, Shupack JL, Thaler S, Kenny C, Jondreau L: A portable pulsed electromagnetic field (PEMF) device to enhance healing of recalcitrant venous ulcers: a double – blind, placebo-controlled clinical trial. Br J Dermatol 1992;127:147-154
Patientenanzahl	31
Krankheit	Bein-Ulcera durch venöse Stasis, die über > 4 Wochen nicht mit der üblichen Therapie heilbar waren, und keine Tendenz zur Selbstheilung zeigten. Patienten mit arteriellen Störungen und Thrombosen wurden ausgeschlossen.
Behandlung	3 St / Tag, bidirektional symmetrisch 22 G. 8 Wochen
Verbesserung	In der MFT Gruppe hatte die Wundfläche um 47,7 % abgenommen; jedoch in der Plazebogruppe zeigte sich eine Zunahme von 42,3 %. In der MFT Gruppe waren 50 % der Patienten geheilt oder bemerkenswert besser, während 0 % in der Plazebogruppe geheilt wurden und 54 % schlechter wurden. Die MFT Gruppe zeigte eine signifikante Abnahme auch in der Wundtiefe und in der Schmerzabnahme. Keine Nebenwirkungen.
Bemerkungen	Multicenterstudie (8 Zentren in USA); finanziert vom National Institute of Health. Stimulation mit Sinuswellen induziert die Differenzierung von menschlichen Bindegewebszellen in der Haut(Fibroblasten) und erhöht die Kollagenbildung und die Eiweißsynthese (Lit.) Weiter kommt es zu einer Gefäßneubildung (Angiogenese), Gefäßwandzellen wachsen schneller (Endothel), Teile des DNS werden vermehrt abgeschrieben (mRNA Transkript), die Hormonregulation wird beeinflusst, Enzymaktivität nimmt zu, die Zellrezeptorexpression nimmt zu. (Literaturzitaten aus Science)

	<b>Ulcus cruris, venöse Ulcera**, Wundheilungsstörung</b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Ieran M</u> , Zaffuto S, Bagnacani M, Annovi M, Moratti A, Cadessi R. Effect of low frequency pulsing electromagnetic field on skin ulcers of venous origin in humans: a double-blind study. J. Orthop. Res. 1990, 276-282
Patientenanzahl	44
Krankheit	Venöse Ulcera durch venöse Insuffizienz, postthrombophebitisch, nicht arteriell, keine Steroide, keine Systemerkrankungen
Behandlung	3-4 St/Tg, > 90 Tage, Sägezahn, 28 G, 75 Hz.
Verbesserung	In MFT Gruppe wurden 66,6 % geheilt, in der Plazebogruppe 31 %. Die Patienten wurden bis zu 1 Jahr weiter beobachtet. Danach waren in der MFT Gruppe 88,8 % geheilt, in der Kontrollgruppe 66 %. Kein einziger Patient der MFT Gruppe verschlechterte sich während der Behandlung. Bei der Nachkontrolle während eines Jahres kam in der MFT Gruppe bei 25 % ein Ulcus zurück, in der Plazebogruppe bei 50 %
Bemerkungen	Schlussfolgerungen: Die MFT wirkt während und auch nach der Therapie wundheilend und vorbeugend gegen neue Geschwüre.

Hüftgelenksschmerzen : siehe Hüftgelenksabnutzung\*\*

Kapselverletzungen, siehe Entzündung der Muskelansätze und Sehnen\*\*

Lendenwirbelsäulensyndrom, siehe Kreuzschmerzen\*\*

Lumbago, siehe Kreuzschmerzen\*\*

Muskelkrämpfe: sie Muskelspasmen\*\*

Myalgie, siehe Schmerzen des Bewegungsapparates\*\*

Polyarthritis, siehe Arthritis\*\*

Polyneuropathie, siehe Nervenverletzung\*

Rückenmarksverletzungen, siehe Nervenverletzungen\*

Rückenschmerzen\*\*, siehe Kreuzschmerzen

Schulter - Arm – Syndrom, siehe Entzündungen der Muskelansätze und –Sehnen\*\*

Schulterschmerzen chronisch: siehe Entzündungen der Muskelansätze und –  
Sehnen\*\*

Sehnenentzündung\*\*, siehe Entzündung der Muskelansätze und Sehnen

Sehnenverletzung\*\*, siehe Entzündung der Muskelansätze und Sehnen

Verspannung, siehe Muskelspasmen\*\*

Wundheilungstörung, siehe Ulcus cruris\*\*

## **Thema: wissenschaftliche Akzeptanz der Grundlagenforschung:**

Pool R. Electromagnetic fields: the biological evidence. **Science** 1990, 249: 1378-81

### **Zusammenfassung:**

Elektromagnetische Felder üben ihre Wirkung dadurch aus, dass

- sich die Ionenbindung an der Zellmembran ändert
- sich die biochemischen Prozesse in der Zelle ändern  
wie z:B. die RNA Synthese und die Proteinsynthese, (in Fibroblasten, Osteoblasten, Einfluß auf die Wachstumsrate)
- sich die Rezeptoreigenschaften ändern
- der Calciumioneninflux zunimmt, aber nur in den sich teilenden Zellen (Zellen in Ruhe und gesunde Zellen sind diesbezüglich stabil)
- Parathormon gehemmt wird. Dieses Hormon fördert den Knochenabbau und hemmt den Knochenaufbau. Die Hemmung dieses Hormons ist wahrscheinlich die Erklärung für die guten Resultate der MFT in der Orthopädie sowie in der Behandlung und in der Vorbeugung von Osteoporose (postmenopausal, sowohl als auch durch Inaktivität)

## **Thema: Sicherheit:**

Basset CAL. Bioelectromagnetics in the service of medicine, **American Chemical Society**, 1995, 261-275

Capanna R , Donati D, Masetti C, et al: Effect of electromagnetic fields on patients undergoing massive bone graft following bone tumor resection. A double-blind study. **Clin Orthop** 1994:213-221

McCann J, Dietrich F, Rafferty Ch. The genotoxic potential of electric and magnetic fields: an update. **Mutation Research**, 1998, 411: 45-86

Jacobson-Kram DJ, Tepper J, Kuo P, San RHC, Curry PT, Wagner VO, Putman DL. Evaluation of potential genotoxicity of pulsed electric and electromagnetic fields used for bone growth stimulation. **Mutation Research**, 1997, 388: 45-47

Jauchem JR. Electromagnetic field: is there a danger?. **Lancet** 1990, 336:884

Pool R. Electromagnetic fields: the biological evidence. **Science** 1990, 249: 1378-81

**Zusammenfassung:** Alle bisherigen Bedenken gegen elektromagnetische Felder in der therapeutisch eingesetzten Frequenzen und Intensitäten sind hiermit als gegenstandslos zu betrachten!. Es konnte in keiner Weise eine Gefahr oder ein Risiko, auf DNS-, Protein-, Zell-, Gewebe-, weder auf tierischen- noch auf menschlichen Niveau nachgewiesen werden.

Review Basset CAL. Bioelectromagnetics in the service of medicine, **American Chemical Society**, 1995, 261-275: „Es wurden in 15 Jahren mehr als 300.000 Frakturen behandelt, ohne unerwünschte Nebenwirkungen oder Gefahren. Die Methode der Magnetfeldtherapie birgt keine Risiken“.

Thema	<b><u>Gen Schäden?</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>McCann J</u> , Dietrich F, Rafferty Ch. The genotoxic potential of electric and magnetic fields: an update. Mutation Research, 1998, 411: 45-86 .
Art der Studie	Review über 23 Studien ab 1993 bis jetzt, so wie Bezug auf einen Review der gleichen Gruppe über 55 Studien vor 1993, mit dem Thema: die potentielle Gen-schädigende Gefahr von elektrischen und magnetischen Feldern
Fragestellung	Gibt es eine wissenschaftliche Basis für die Hypothese, dass elektrische und magnetische Felder durch Gen Schädigung Krebs fördern?
Ergebnis	Die 34 Studien, die aussagen, dass eine Gen-schädigende Wirkung nachweisbar wäre, sind qualitativ nicht in Ordnung, oder konnten nicht von anderen Researchzentren nachvollzogen werden. 12 Studien, die dies aussagen, wurden noch nicht von unabhängigen Studien wiederholt. Diese betreffen die Auswirkung von starren Frequenzmustern des elektrischen Versorgungsfeldes (50-60 Hz, Stromnetz).
Conclusio	Dieser Review stärkt die Conclusio des vorigen Reviews der gleichen Gruppe, dass der überwiegende Teil der Studien nachweist, dass elektrische und magnetische Felder KEIN Gen-schädigendes Potential hat.
Bemerkungen	Bis dato kein Hinweis auf eine krebserregende Wirkung von Magnetfeldern, bei den Frequenzen die bei den üblichen Magnetfeldtherapiegeräten zur Anwendung kommen.

	<b><u>Behandlung mit Magnetfelder bei Patienten mit Knochentumoren: Knochen transplantation nach Knochentumorentfernung**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	Capanna R , Donati D, Masetti C, et al: Effect of electromagnetic fields on patients undergoing massive bone graft following bone tumor resection. A double-blind study. Clin Orthop 1994:213-221
Patientenanzahl	47
Krankheit	Bösartige Knochentumoren die entfernt wurden mit anschließender Knochen transplantation verschiedener Art.
Behandlung	75 Hz, 8 St/Tg, 12 Monate
Verbesserung	MFT hatte keinen Einfluss wenn die Gesamtzahl der Patienten in den Gruppen verglichen wurde, jedoch in Untergruppen die keine Chemotherapie bekamen (9 in jeder Gruppe) war die Heilungszeit der MFT Gruppe hoch signifikant kürzer (6,7 Monate versus 9,4 Monate)
Bemerkungen	Die Autoren stellen die Hypothese auf, dass die MFT nicht wirken kann, wenn das Zellwachstum durch die Chemotherapie unterdrückt wird. Die Autoren halten die MFT für komplett risikofrei, auch in der Anwendung bei Krebspatienten und zitieren Zellstudien und Studien an Menschen mit Tumoren (u.a. Hirntumoren), die nachweisen, dass MFT kein Tumorwachstum verursacht und keinerlei Nebenwirkungen oder unerwünschte Ereignisse verursacht.

<b>Thema</b>	<b><u>Mutationen durch elektromagnetische Felder?</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	Pool R: Electromagnetic Fields: The biological evidence. Science 1990, 249: 378-81
Art der Studie	Wissenschaftliche Stellungnahme.
Fragestellung	Gibt es Nachweise, dass elektromagnetische Felder Mutationen hervorrufen?
Ergebnis	Viele Daten die einen Hinweis auf das genannte Risiko von elektromagnetischen Feldern geben betreffen Feldstärken, die tausend Mal stärker sind, als die mit denen wir normalerweise in Kontakt kommen. Weiter gibt es kaum Daten, die von unabhängigen Labors bestätigt wurden. Andererseits gibt es Studien die nachweisen, dass KEINE Gefahr auf Mutationen der zellulären DNS besteht, zumal viel zu niedrige Energien verwendet werden um die Moleküle zu beschädigen.
Conclusio	Die Datenlage, die auf eventuelle Risiken hinweist, ist unschlüssig, statistisch nicht signifikant, oder nicht relevant.
Bemerkungen	Diese Publikation ist eine Entwarnung.

Thema	<b><u>Gefahr von elektromagnetischen Feldern.</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Jauchem JR</u> : Electromagnetic field: is there a danger. The Lancet 1990, 336: 884
Art der Studie	Bericht
Fragestellung	Gibt es eine Verbindung zwischen elektromagnetischen Feldern und Krebs?
Ergebnis	Es ist sehr unglücklich, dass die Fehlinformationen in der Laienpresse anhalten, obwohl es zuverlässige wissenschaftliche Daten gibt. Die Datenlage ist zu ungenügend um eine Ursache zwischen elektromagnetischen Feldern und Krebs zu vermuten. Die Medien verzerren diese Datenlage. Eine Verbindung zwischen elektromagnetischen Feldern und Krebs ist sehr zweifelhaft oder gar nicht gegeben.
Conclusio	Es gibt keine derzeit nachgewiesene Gefahr.
Bemerkungen	Hier wird Stellung bezogen gegen die irreführende Darstellung von wissenschaftlichen Daten in der Laienpresse.

Thema	<b><u>Potentielle Genotoxizität von elektromagnetischen Feldern</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Jacobson-Kram DJ</u> , Tepper J, Kuo P, San RHC, Curry PT, Wagner VO, Putman DL. Evaluation of potential genotoxicity of pulsed electric and electromagnetic fields used for bone growth stimulation. Mutation Research, 1997, 388: 45-47
Art der Studie	Studie an Chromosomen und Zellen (in vitro)
Fragestellung	Haben elektromagnetische Felder vom Typ verwendet in der medizinischen Anwendung, eine mutagene Gefahr?
Ergebnis	In allen Versuchen dieser Studie fehlte eine zellschädliche, transformierende und mutierende Aktivität.
Conclusio	Es gibt keinen Hinweis für eine zellschädliche, transformierende und mutierende Aktivität.
Bemerkungen	Sehr ausführliche hochstehende in-vitro Arbeit.

## Thema: elektromagnetische Felder in der Krebsbekämpfung

Capanna R , Donati D, Masetti C, et al: Effect of electromagnetic fields on patients undergoing massive bone graft following bone tumor resection. A double-blind study. **Clin Orthop** 1994:213-221

Hirata M, Kusuzaki K, Takeshita H, Hashiguchi S, Hirasawa Y, Ashihara T. Drug resistance modification using pulsing electromagnetic field stimulation für multidrug resistant mouse osteosarcoma cell line. **Anticancer Research** 2001, 21(1A): 317-20

Liang Y, Hanna Ch, Chang BK, Schoenlein PC. Enhanced Potency of Daunorubicin against multidrug resistant subline KB-Ch<sup>R</sup>8-5-11 by pulsed magnetic field. **Anticancer Research** 1997, 17: 2083-2088

Kiselev AV, Grushina TI. Use of artificial magnetic field for rehabilitation of children with malignant tumors. **Vopr. Onkol.** 2000; 46(4); 469-72

**Zusammenfassung:** Therapeutische Anwendung von elektromagnetischen Feldern in der Krebsbekämpfung ist möglich.

	<b><u>Knochen transplantation nach Knochtumorentfernung**</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	<u>Capanna R</u> , Donati D, Masetti C, et al: Effect of electromagnetic fields on patients undergoing massive bone graft following bone tumor resection. A double-blind study. Clin Orthop 1994:213-221
Patientenanzahl	47
Krankheit	Entfernung von malignen Prozessen aus Knochen mit anschließender Knochen transplantation verschiedener Art
Behandlung	75 Hz, 8 St/Tg, 12 Monate
Verbesserung	MFT hatte keinen Einfluss wenn die Gesamtzahl der Patienten in den Gruppen verglichen wurde, jedoch in Untergruppen die keine Chemotherapie bekamen (9 in jeder Gruppe) war die Heilungszeit der MFT Gruppe hoch signifikant kürzer (6,7 Monate versus 9,4 Monate)
Bemerkungen	Die Autoren halten die MFT für sehr nützlich in der Behandlung von Krebspatienten die Knochen transplantationen brauchen. Sie stellen die Hypothese auf, dass die MFT jedoch nicht wirken kann, wenn das Zellwachstum durch die Chemotherapie unterdrückt wird. Die Autoren halten die MFT für komplett risikofrei und zitieren Zellstudien und Studien an Menschen mit Tumoren (u.a. Hirntumoren), die nachweisen, dass MFT kein Tumorwachstum verursacht und keinerlei Nebenwirkungen oder unerwünschte Ereignisse verursacht.

Thema	<b><u>Elektromagnetische Felder als lokale Behandlung für Chemotherapie-resistente Knochenkrebszellen</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	Hirata M, Kusuzaki H, Hashiguchi S, Hirsawa Y, Ashihara T. Drug resistance modification using pulsing electromagnetic field stimulation für multidrug resistant mouse osteosarcoma cell line. Anticancer Research 2001, 21(1A): 317-20
Art der Studie	Gentechnologische Arbeit an einer Knochenkrebs-Zelllinie von Mäusen
Fragestellung	Gibt es Wege um die Resistenz von Krebszellen gegen Chemotherapeutika (Multidrug resistance) zu durchbrechen?
Ergebnis	Elektromagnetische Felder können die Resistenz einer Knochenkrebszelllinie durchbrechen.
Conclusio	Elektromagnetische Felder können als lokale Behandlung gegen „multidrug resistance“ angewandt werden.
Bemerkungen	Die therapeutische Anwendung von elektromagnetischen Feldern in der Krebsbekämpfung ist möglich.

Thema	<b><u>Elektromagnetische Felder als lokale Behandlung für Chemotherapie-resistente Knochenkrebszellen</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	Liang Y, Hanna Ch, Chang BK, Schoenlein PC. Enhanced Potency of Daunorubicin against multidrug resistant subline KB-Ch <sup>R</sup> 8-5-11 by pulsed magnetic field. Anticancer Research 1997, 17: 2083-2088
Art der Studie	Gentechnologische Arbeit an einer Knochenkrebs-Zelllinie von Mäusen, sowohl auch an lebenden Mäusen mit Tumoren.
Fragestellung	Können elektromagnetische Felder die Resistenz von Krebszellen gegen Chemotherapeutika (Multidrug resistance) durchbrechen?
Ergebnis	Die Zellen wurden wieder empfindlich für die Chemotherapie. Bei den lebenden Mäusen zeigten die Tumore ein verzögertes Wachstum, unter der Behandlung mit elektromagnetischen Feldern .
Conclusio	Elektromagnetische Felder können die Resistenz von Krebszellen gegen Chemotherapeutika (Multidrug resistance) durchbrechen. Das Tumorwachstum wird verzögert.
Bemerkungen	Therapeutische Anwendung von elektromagnetischen Feldern in der Krebsbekämpfung ist möglich.

Thema	<b><u>Elektromagnetische Felder in der Krebstherapie</u></b>
Autoren, Titel der Studie und Quelle	Kiselev AV, Grushina TI. Use of artificial magnetic field for rehabilitation of children with malignant tumors. Vopr. Onkol. 2000; 46(4); 469-72
Art der Studie	Klinische Beobachtungsstudie
Fragestellung	Elektromagnetische Felder haben eine positive Einwirkung auf die Wundheilung. Gilt dasselbe auch bei Krebspatienten?
Ergebnis	Elektromagnetische Felder beschleunigten die Wundheilung bei 400 Krebspatienten um das 3 – 3,5 Fache, und war 2 – 3 mal wirksamer als bei der Standardtherapie. Klinisch nachgewiesene Darmverschlüsse konnten bei 18 Kindern mit Lymphosarkomen geheilt werden.
Conclusio	Elektromagnetische Felder heilen Wunden bei Krebspatienten schneller und besser als die Standardtherapie.
Bemerkungen	Neuer therapeutischer Ansatz für elektromagnetische Felder in der Bekämpfung von Komplikationen der Chemotherapie.