



Lehrbrief

EMS-Trainer/in

BSA-Akademie
Prävention, Fitness, Gesundheit
School for Health Management



Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	3
Wegweiser durch den Lehrbrief	9
Übergeordnete Lernziele des Fernlehrgangs.....	12
1 Einführung in das EMS-Training.....	13
1.1 Einleitung.....	13
1.2 Historische Entwicklung des EMS-Trainings.....	15
1.3 Anwendungsfelder des EMS-Trainings	18
1.3.1 Therapie und Behandlungen	19
1.3.2 Personaltraining	20
1.3.3 Leistungssport.....	20
2 Grundlagen der Elektrizitätslehre im Themengebiet.....	23
2.1 Atomaufbau und Ionen.....	23
2.2 Elektrischer Strom.....	24
2.3 Elektrische Leiter	24
2.4 Elektrischer Widerstand und Ohm'sches Gesetz	25
2.5 Stromformen	28
2.5.1 Gleichstrom	28
2.5.2 Wechselstrom	28
3 Arten von Reizströmen	32
3.1 Niederfrequenter Reizstrom und seine Wirkung	32
3.2 Mittelfrequenter Reizstrom und seine Wirkung.....	36
3.2.1 Wirkung des MF-Reizstroms und Unterschiede zum NF-Reizstrom	37
3.2.2 Gildemeister-Effekt.....	38
3.2.3 Wedensky-Hemmung	39
4 Exkurs: Die motorische Fähigkeit Kraft.....	41
4.1 Definition Kraft und Krafttraining.....	41
4.2 Erscheinungsformen der Kraft	44
4.2.1 Maximalkraft	44
4.2.2 Schnellkraft.....	45
4.2.3 Kraftausdauer.....	46
4.2.4 Reaktivkraft	47
5 Physiologie der Muskelkontraktion und Muskularbeit	50
5.1 Mikrostruktur von Muskelkontraktionen.....	50
5.1.1 Muskelinnervation	50
5.1.2 Muskelkontraktion.....	52
5.2 Muskelfasertypen	58
5.3 Arbeitsweisen und Spannungsformen der Muskulatur.....	61
5.3.1 Arbeitsweisen der Muskulatur	61
5.3.2 Spannungsformen der Muskulatur	64

6	Trainingssteuerung im EMS-Training	68
6.1	Ziele der Trainingssteuerung	68
6.2	Das Fünf-Stufen-Modell der Trainingssteuerung	69
6.2.1	Diagnose	69
6.2.2	Zielsetzung	72
6.2.3	Trainingsplanung	74
6.2.4	Trainingsdurchführung	74
6.2.5	Die Analyse/Evaluation	75
7	Trainingsplanung und Trainingsdurchführung im EMS-Training.....	78
7.1	Gerätehandling	78
7.1.1	Beschreibung des Gerätes	79
7.1.2	Beschreibung der Elektrodenweste	83
7.1.3	Beschreibung der zusätzlich anzulegenden Elektrodengurte.....	84
7.2	Belastungsparameter (Stimulationsparameter) im EMS-Training	87
7.2.1	Impulsart.....	87
7.2.2	Impulsanstieg	87
7.2.3	Impulsbreite	88
7.2.4	Impulsfrequenz	88
7.2.5	Impulsdauer und Impulspause	88
7.2.6	Impulsstärke	88
7.2.7	Trainingsdauer.....	91
7.3	Handlungsempfehlungen zur sicheren EMS-Anwendung	91
7.4	Kontraindikationen der EMS-Anwendung	94
7.5	Exemplarische Trainingsprogramme des miha bodytec Systems	96
7.5.1	Grundeinstellungen	96
7.5.2	Trainingspläne miha bodytec Systems: Basic Performance Training	97
7.5.3	Trainingspläne miha bodytec Systems: Bodyforming Training.....	101
7.5.4	Trainingspläne miha bodytec Systems: Trainingsprogramm Rücken.....	105
7.6	Exemplarische EMS-Trainingsprogramme für verschiedene Leistungsstufen.....	109
7.6.1	Die Impulsgewöhnung als Trainingseinstieg.....	110
7.6.2	EMS-Trainingsprogramm Beginner	113
7.6.3	EMS-Trainingsprogramm Geübte.....	124
7.6.4	EMS-Trainingsprogramm Fortgeschrittene	136
7.7	Kombiniertes EMS-Training.....	148
7.7.1	Kombiniertes Training: Körpergewichtstraining + EMS	148
7.7.2	Kombiniertes Training: Schlingentraining + EMS.....	151
8	Wissenschaftliche Befunde zu EMS-Training	158
8.1	Effekte auf das Muskelfaserspektrum	158
8.2	Hypertrophieeffekte	160
8.3	Effekte auf die Maximalkraft	161
8.4	Effekte auf die Schnellkraft	162
8.5	Effekte auf die Kraftausdauer.....	164
8.6	Hormonelle- und enzymatische Reaktionen.....	165
	Nachwort	169
	Anhang.....	171

Lösungen und Kommentare zu den Übungen	171
Tabellenverzeichnis	175
Abbildungsverzeichnis	176
Glossar	179
Literaturverzeichnis.....	181

BSA-Akademie
Prävention, Fitness, Gesundheit
School for Health Management



7.2 Belastungsparameter (Stimulationsparameter) im EMS-Training

Beim EMS-Training gibt es, abgesehen von den bekannten Belastungsnormativa (Umfang, Dauer, Dichte etc.) weitere spezielle Belastungsparameter die zu beachten sind. Um einen optimalen Trainingserfolg zu erzielen und keine körperlichen Schäden hervorzurufen, ist die adäquate Anwendung dieser Parameter von hoher Wichtigkeit (Mester et al., 2008; Vatter et al., 2016). Im Folgenden werden die einzelnen Belastungsparameter aufgeführt und beschrieben.



Übung 7.1

Bevor Sie sich weiter mit den spezifischen Belastungsparametern des EMS-Trainings beschäftigen, fassen Sie an dieser Stelle nochmals die allgemeingültigen Belastungsparameter für das Training zusammen.

7.2.1 Impulsart

Bei der Impulsart wird beim EMS-Training zwischen monophasischen und biphasischen Strömen unterschieden. Dies bezeichnet die Modulation der Fließrichtung des verwendeten elektrischen Stroms. Bei den monophasischen Impulsen fließt der Strom nur in eine Richtung (positiv oder negativ), bei den biphasischen Impulsen wechselt die Fließrichtung stetig. Beim Ganzkörper-EMS muss im Gegensatz zur lokalen EMS-Anwendung keine Differenzierung zwischen monophasisch/biphasisch und monopolar/bipolar getroffen werden, da die eingesetzten Elektroden stets als Paar an der gleichen Muskelgruppe angebracht werden. Beim Ganzkörper-EMS-Training kommen meist bipolare Impulse zum Einsatz, monopolare Ströme werden hauptsächlich im therapeutischen Bereich verwendet.

7.2.2 Impulsanstieg

Der Impulsanstieg beschreibt die Zeit, die der elektrische Impuls benötigt bis er auf seinen höchsten Punkt („Peak“) gelangt. Dieser Impulsanstieg kann zwischen 0 Sekunden, also einem direkt maximalen Impuls und 1 Sekunde, also einer langsam steigenden Impulsstärke, variieren. Bei einem Impulsanstieg von 0 Sekunden spricht man von einem Rechteckimpuls, da dieser direkt einsetzt. Durch intensive Kontraktion der beanspruchten Muskulatur werden die schnell zuckenden FT-Fasern direkt von Beginn an angesprochen. Dieser Impuls wird bei den bisher durchgeführten Trainingsarten und Studien am häufigsten verwendet, da ihm eine besondere Wirksamkeit für Kraft, Schnellkraft und Muskelaufbau zugeschrieben wird.

Die langsam einschleichenden Impulse können verwendet werden um an das EMS-Training zu gewöhnen und die willentliche muskuläre Vorspannung zu überprüfen. Dies unterstützt die flüssige Bewegungskontrolle oder das Heranführen von Anfängern an das EMS-Training, da der Stromimpuls nicht plötzlich und unvorhergesehen einsetzt und somit die Angst reduziert werden könnte. Ebenfalls bei Stresspatienten welche EMS-Training zur Entspannung nutzen stellt ein plötzlich voll einsetzender

Stromimpuls eine Stressquelle dar wohingegen ein sanfter Anstieg als angenehmer empfunden wird. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass durch den direkt einsetzenden Stromimpuls höhere Trainingseffekte erzielt wurden als durch den langsam ansteigenden Impuls.

7.2.3 Impulsbreite

Die Impulsbreite beschreibt die Länge eines einzelnen Impulses, sie ist variabel einstellbar zwischen 50 und 400 Mikrosekunden [μs]. Zu beachten ist hierbei, dass der Impuls bei längerer Dauer auch tiefer in das Gewebe eindringt, wodurch mehr motorische Einheiten rekrutiert werden.

Impulsbreiten unter 200 Mikrosekunden werden für sanfte Kontraktionen im Bereich der Regenerationen und der Entspannung genutzt. Impulsbreiten von 200-300 Mikrosekunden finden z. B. bei Beschwerde- und Stresspatienten Anwendung, da hier mit motorisch überschwellige Kontraktionen für intensive Reize gearbeitet wird ohne dass man zu sehr in die Tiefe der Muskulatur geht. Impulsbreiten zwischen 300-400 Mikrosekunden werden beim typischen Ganzkörper-EMS-Training verwendet. Ihnen wird der größte Effekt in Bezug auf Steigerung der Ausdauer und Kraft zugeschrieben, da die Muskulatur tiefenwirksam und intensiv kontrahiert wird.

7.2.4 Impulsfrequenz

Die Impulsfrequenz beschreibt die Anzahl der einzelnen Impulse, die pro Sekunde auf die Muskulatur wirken. Jeder Impuls löst ein Aktionspotential aus und führt zu einer einzelnen Zuckung der Muskulatur wodurch sich bei einer höheren Frequenz die Einzelzuckungen summieren und es zu einem unvollständigen bzw. vollständigen Tetanus kommt. Da bei langsamen Frequenzen eher die langsam zuckenden FT-Fasern, bei hohen Frequenzen jedoch die schnell zuckenden FT-Fasern generiert werden, werden verschiedene Frequenzbereiche unterschieden welche verschiedene Effekte hervorrufen können. Die Tab. 2 in Kapitel 3.1 zeigt diese unterschiedlichen Bereiche.

7.2.5 Impulsdauer und Impulspause

Die Impulsdauer beschreibt die Zeit, in der der Impuls auf den Muskel einwirkt. Die Impulspause ist die anschließende Erholungsphase in der kein Strom fließt. Das Verhältnis von Belastung zu Pause kann variabel eingestellt werden, es wird als Duty Cycle bzw. Arbeitszyklus bezeichnet. Beim Ganzkörper EMS-Training hat sich ein Duty Cycle von 50 % in der Praxis bewährt (4 s Impuls mit anschließender 4 s Pause). Dieser kann jedoch je nach Bedürfnissen oder bei eventuellen Änderungen des Trainingsprogramms variabel verändert werden (z. B. 4 s Impuls und 6 s Pause).

7.2.6 Impulsstärke

Die Impulsstärke wird beim EMS in Milliampère (mA) angegeben und bestimmt. Die Regulierung erfolgt über den Hauptlevelregler sowie die Regler der einzelnen Muskelgruppen. Je höher der Zahlenwert dieser Regler ist, umso höher ist die Intensität des

Reizimpulses. Welche Intensität letztlich den Muskel erreicht hängt von vielen weiteren Faktoren wie z. B. der Hautfaldendicke und dem Unterhautfettgewebe ab (vergleiche Kapitel 2.4).

Im Vergleich zum konventionellen Krafttraining erfolgt die Intensitätsregulation beim EMS-Training nicht nach Gewicht oder Ähnlichem sondern über die subjektiv empfundene Belastungsintensität, verbalisiert in Form der sogenannten RPE-Skala (Rate of Perceived Exertion). Hierbei soll von den Trainierenden auf einer Skala von 0-10 angegeben werden wie intensiv sie die Belastung bewerten, wobei der Zahlenwert 0 keiner Anstrengung und der Zahlenwert 10 einer maximalen Anstrengung entspricht, was beim EMS-Training die absolute Schmerzgrenze darstellt.

Tab. 7: RPE-Skala von 0-10 (© BSA/DHfPG)

RPE	Anstrengungsgrad
0	keine Anstrengung
0,5	sehr, sehr leicht
1	sehr leicht
2	leicht
3	mäßig
4	etwas anstrengend
5	anstrengend
6	anstrengend
7	sehr anstrengend
8	sehr anstrengend
9	sehr, sehr anstrengend
10	maximale Anstrengung

Der optimale Trainingsreiz wird laut Hersteller in einem subjektiv empfundenen Bereich von 4-8 angegeben, wobei dieser Bereich durch die subjektive Bewertung vor allem am Anfang des Trainings und bei Sport-Neuanfängern sehr schwer festzulegen ist, da diese oftmals ihre maximale Belastbarkeit noch nie erreicht haben. Hierbei ist es ratsam die Belastung über mehrere Trainingseinheiten zu steigern, umso das eigene Körpergefühl zu verbessern und es den Trainierenden zu ermöglichen sich besser einzuschätzen. Des Weiteren kann der Trainer jedoch auch auf deutlich zu sehende Merkmale achten um die Intensitätsregulation anzupassen wie z. B. das Verkrampfen der Finger bei Regulation der Oberarmelektrode oder der allgemeinen Armbewegung bei der Regulation der Brustelektrode.

Jeder neue Trainierende ist grundsätzlich als EMS-Einsteiger zu betrachten und sollte in der ersten Einheit langsam an das Training herangeführt werden weswegen es sich empfiehlt bei den ersten Trainingseinheiten im Bereich von 4-6 der RPE-Skala zu trainieren (vgl. Kapitel 7.6.1) und nach Gewöhnung in den kommenden Einheiten die Intensität auf einen Bereich zwischen 6-8 zu steigern. Sollte im Maximalbereich mit maximaler Schmerztoleranz und maximaler Muskelanstrengung trainiert werden, muss intensiv auf die Bewegungsführung und das Verhalten des Trainierenden geachtet