

Inhalt

Danksagung 10

Einleitung..... 11

1 Die motorische Beanspruchungsform Kraft..... 17

1.1 Definition der verschiedenen Betrachtungsweisen des Kraftbegriffes 17

1.2 Einteilung der Kraft anhand der Arbeitsweise bei der Muskelaktion 18

1.3 Definition der verschiedenen Erscheinungsformen der Kraft 19

1.4 Trainingsmethodik der Maximalkraft 21

1.5 Beeinflussende Faktoren (endogen/exogen) der Leistungsfähigkeit Maximalkraft..... 23

1.5.1 Motivation..... 23

1.5.2 Tagesperiodik..... 25

1.5.3 Jahreszeit..... 26

1.6 Unilaterales Krafttraining 26

1.7 Detraining 29

1.7.1 Detrainingeffekte aus trainingswissenschaftlicher und physiologischer Sicht (Alter, Geschlecht, Intensität, Trainingsmethode, Muskelfaserzusammensetzung)..... 29

1.7.2 Detrainingeffekte nach unilateralem Training 36

2 Entstehung der Trainingsmodelle 39

2.1 Die Systematisierung des Krafttrainings durch Theodor Siebert..... 39

2.2 Fortschritte und Popularitätsgewinn des Krafttrainings durch Eugen Sandow..... 41

2.3 Die Weider-Prinzipien 44

2.4 Die vorherrschende Trainingsform: Volumentraining 45

2.5 Die Einführung der Trainingsform Einsatztraining durch Arthur Jones..... 46

2.5.1 Arthur Jones' Empfehlungen für ein effektives Training 46

2.5.2 Das Colorado- und West-Point-Experiment 47

2.5.3 Das Adaptionmodell nach Selye..... 50

2.6 Das klassische Heavy Duty nach Mike Mentzer 51

2.7 Weiterentwicklung des Einsatztrainings durch Dorian Yates 53

2.8 Folgerungen aus dem Vergleich: HIT vs. Volumentraining 54

3	Aktueller Forschungsstand.....	59
3.1	Einleitung	59
3.2	Tabellarische Darstellungen der Studien (Maximalkraft, Muskelhypertrophie, Remissionseffekt)	61
3.3	Zusammenfassung der tabellarisch dargestellten Studien der Kategorie Maximalkraft.....	107
3.4	Studienvergleich: Die Maximalkraftentwicklung in der Beinmuskulatur.....	112
3.4.1	Eingeschlossene Studien.....	112
3.4.2	Ausgeschlossene Studien.....	116
3.4.2.1	Studien mit anderem Fokus und untrainierten Probanden	116
3.4.2.2	Studien mit unzureichenden Angaben	116
3.5	Zusammenfassung der tabellarisch dargestellten Studien der Kategorie Muskelhypertrophie.....	117
3.6	Studienvergleich: Die Hypertrophieentwicklung in der Beinmuskulatur	119
3.7	Zusammenfassung der tabellarisch dargestellten Studie der Kategorie Remissionseffekt.....	120
3.8	Analyse der Sekundärquellen (Metaanalysen und Reviewtexte)	121
3.8.1	Metaanalysen.....	121
3.8.2	Reviewtexte.....	124
3.9	Bewertung der vorgestellten Studien	128
3.9.1	Anzunehmende Kritikpunkte	128
3.9.2	Abzulehnende Kritikpunkte.....	130
4	Einsatztraining:	
	Heterogene Trainingsparameter – Ansätze zur Vereinheitlichung	133
4.1	Kategorisierung von Trainingszustand und Alter.....	133
4.1.1	Trainingszustand der Probanden	133
4.1.2	Alter der Probanden	137
4.2	Kontroverse bei der inhaltlichen Gestaltung des Einsatztrainings.....	139
4.2.1	Diskrepanz bei der Begriffsbestimmung der Trainingsform Einsatztraining	139
4.2.2	Der Systematisierungsansatz.....	141
4.2.3	Betrachtung der Belastungsnormativa	144
4.2.3.1	Anzahl der Übungen pro Muskelgruppe	145
4.2.3.2	Belastungsabbruchkriterium.....	148
4.2.3.3	Die Anspannungszeit als Steuerungsgröße der Bewegungsausführung	154
4.2.4	Definitionen der Trainingsformen, der Belastungsabbruchkriterien und der Anspannungszeit	160
4.2.4.1	Beispiele zu verschiedenen Bewegungsgeschwindigkeiten im Krafttraining.....	161
4.2.4.2	Definitionen der Trainingsformen	161
4.2.4.3	Definitionen der Belastungsabbruchkriterien.....	162

5	Formulierung der Nullhypothesen.....	163
6	Methodik	167
6.1	Probandenzusammensetzung.....	167
6.1.1	Auswahl der Probanden anhand des Leistungsniveaus.....	167
6.1.2	Einschluss- und Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie	167
6.1.3	Probanden und Gruppeneinteilung	168
6.2	Studiendesign	169
6.3	Untersuchungsparameter.....	171
6.3.1	Sonographie.....	171
6.3.1.1	Applikation in der Sportphysiologie	171
6.3.1.2	Technische Daten des Gerätes.....	171
6.3.1.3	Training aus Sicht der Sonographie	172
6.3.1.4	Sonographische Messpunkte und Applikation.....	172
6.3.1.5	Gütekriterien.....	174
6.3.2	Kraftdiagnostik	175
6.3.2.1	Kraft- und Wegaufnehmer	176
6.3.2.2	Standardisierter Testablauf	177
6.3.2.3	Aspekte der Gelenkwinkelstellung für die Kraftdiagnostik.....	178
6.3.2.4	Isometrischer Maximalkrafttest.....	179
6.3.2.5	Gütekriterien.....	181
6.3.3	Bioelektrische Impedanzanalyse (B.I.A.).....	182
6.3.3.1	Technische Daten	183
6.3.3.2	Die Messgrößen der B. I. A.	183
6.3.3.3	Die errechneten Größen der B. I. A.....	189
6.3.3.4	Der Einsatz der bioelektrischen Impedanzanalyse im sportlichen Bereich.....	189
6.3.3.5	Standardisierter Testablauf	191
6.3.3.6	Gütekriterien.....	193
6.3.4	Borg Skala.....	194
6.3.4.1	Anwendung der Borg Skala.....	195
6.3.4.2	Die Borg Skala im sportlichen Bereich	195
6.3.4.3	Gütekriterien.....	196
6.4	Trainingsablauf des Krafttrainings.....	197
6.4.1	Trainingsgeräte und Ermittlung des Trainingsgewichtes.....	197
6.4.2	Trainingsgestaltung der Einsatztrainingsgruppe	199
6.4.3	Trainingsgestaltung der Mehrsätztrainingsgruppe	202
6.4.4	Bewegungsausführung bei der Beinbeuger- und Beinstreckerübung	204
7	Ergebnisse	207
7.1	Beschreibende Statistik.....	207
7.1.1	Statistische Verfahren	207
7.1.2	Anthropometrische Daten und Krafttrainingsvorerfahrung	208
7.1.3	Trainingszeit.....	208

7.1.4	Subjektives Belastungsempfinden	210
7.1.5	Verlauf der Trainingsgewichtssteigerungen innerhalb des Trainingszeitraums	211
7.1.5.1	Steigerungen bei der Beinbeugerübung	211
7.1.5.2	Steigerungen bei der Beinstreckerübung	213
7.1.6	Isometrische Maximalkraftmessung	216
7.1.6.1	Beinbeuger	216
7.1.6.2	Beinstrecker	221
7.1.7	Sonographie	226
7.1.7.1	Beinbeuger (m. biceps femoris)	226
7.1.7.2	Beinstrecker (m. rectus femoris)	231
7.1.7.3	Beinstrecker (m. rectus femoris + m. vastus intermedius)	236
7.1.8	Phasenwinkel	239
7.1.9	Sportliche Aktivitäten außerhalb der Studie	243
7.1.9.1	Sportliche Aktivitäten während des Krafttrainings	243
7.1.9.2	Sportliche Aktivitäten während des Detrainings	244
7.2	Schließende Statistik	245
7.3	Explorative Datenanalyse	249
7.3.1	Trainingstypen	249
7.3.2	Kontralateraler Transfer	250
7.3.3	Bewegungsamplitude	251
8	Diskussion	253
8.1	Trainingszeit	253
8.2	Subjektives Belastungsempfinden	255
8.3	Anspannungszeit	256
8.4	Entwicklung der Muskelkraft	264
8.4.1	Krafttrainingsperiode	264
8.4.2	Detrainingsperiode	266
8.5	Sonographie	270
8.5.1	Hypertrophie: Trainingsperiode	270
8.5.2	Hypertrophie: Detrainingsperiode	273
8.6	Isometrische Maximalkraft der Beinmuskulatur	274
8.6.1	Isometrische Maximalkraft: Trainingsperiode	274
8.6.2	Isometrische Maximalkraft: Detrainingsperiode	284
8.7	Phasenwinkel	287
8.7.1	Trainingsperiode	287
8.7.2	Detrainingsperiode	289
8.8	Kombination der Belastungsnormativa im Einsatztraining	290
8.9	Die Wahl der richtigen Trainingsmethode	294
8.10	Trainingsgewichte	296
8.11	Kontralateraler Transfer	297

9	Fazit	299
10	Praktische Anwendung.....	305
10.1	Hinweise für anleitende Personen.....	305
10.2	Hinweise für Trainierende	305
11	Methodenkritik.....	307
11.1	Trainings- und Testgeräte (Kraft)	307
11.2	Kontrolle des Trainings	307
11.3	Ernährung und Regeneration	307
11.4	Anpassungserscheinungen in Abhängigkeit von der Jahreszeit	307
11.5	Statistische Aspekte	308
11.6	Probandenanzahl	308
11.7	Subjektives Belastungsempfinden	309
11.8	Extrinsische Faktoren.....	309
11.9	Phasenwinkel	309
12	Ausblick und Gedanken	311
13	Zusammenfassung	315
	Literaturverzeichnis	317
	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	341
	Anhang.....	345
	Der Autor	347