

# Inhalt

<b>Danksagung .....</b>	<b>10</b>
<b>Einleitung.....</b>	<b>11</b>
<b>1   Die motorische Beanspruchungsform Kraft.....</b>	<b>17</b>
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   Detrainingseffekte aus trainingswissenschaftlicher und physiologischer Sicht (Alter, Geschlecht, Intensität, Trainingsmethode, Muskelfaser- zusammensetzung).....	29
1.7.2   Detrainingseffekte nach unilateralem Training .....	36
<b>2   Entstehung der Trainingsmodelle .....</b>	<b>39</b>
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 Adoptionsmodell 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

<b>3</b>	<b>Aktueller Forschungsstand.....</b>	<b>59</b>
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
<b>4</b>	<b>Einsatztraining:</b> <b>Heterogene Trainingsparameter – Ansätze zur Vereinheitlichung .....</b>	<b>133</b>
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 Belastungsnormalisativa .....	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

<b>5</b>	<b>Formulierung der Nullhypthesen.....</b>	<b>163</b>
<b>6</b>	<b>Methodik .....</b>	<b>167</b>
6.1	Probandenzusammensetzung.....	167
6.1.1	Auswahl der Probanden anhand des Leistungs niveaus.....	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 Mehrsatztrainingsgruppe .....	202
6.4.4	Bewegungsausführung bei der Beinbeuger- und Beinstreckerübung .....	204
<b>7</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>207</b>
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
<b>8 Diskussion .....</b>	<b>253</b>
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

---

<b>9</b>	<b>Fazit .....</b>	<b>299</b>
<b>10</b>	<b>Praktische Anwendung.....</b>	<b>305</b>
10.1	Hinweise für anleitende Personen.....	305
10.2	Hinweise für Trainierende .....	305
<b>11</b>	<b>Methodenkritik.....</b>	<b>307</b>
11.1	Trainings- und Testgeräte (Kraft) .....	307
11.2	Kontrolle des Trainings .....	307
11.3	Ernährung und Regeneration .....	307
11.4	Anpassungerscheinungen 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
<b>12</b>	<b>Ausblick und Gedanken .....</b>	<b>311</b>
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>315</b>
 Literaturverzeichnis .....		317
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....		341
Anhang .....		345
Der Autor .....		347