

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	11
2	Definition und Struktur der konditionellen Fähigkeit Kraft	17
2.1	Maximalkraft	18
2.2	Schnellkraft	21
2.3	Kraftausdauer	26
3	Grundlegende Anpassungen an ein Krafttraining	33
3.1	Neuronale Anpassungen	35
3.1.1	Intra- und Intermuskuläre Koordination	35
3.1.2	Spezifische Anpassungen	60
3.2	Morphologische Anpassungen	80
3.3	Zeitlicher Verlauf der Anpassungen	100
4	Entwicklung von Maximal- und Schnellkraft	105
4.1	Bedeutung der Maximalkraft für die Schnellkraftentwicklung	108
4.2	Entwicklung der Maximalkraft	125
4.2.1	Trainingsmethodisches Vorgehen bei der Entwicklung der Muskelmasse	127
4.2.2	Trainingsmethodisches Vorgehen in der Ausprägungsphase der Maximalkraft	152
4.3	Entwicklung der Schnellkraft	163
5	Exzentrisches Krafttraining	213
5.1	Studien, die sich mit dem „repeated bout effect“ (RBE) beschäftigten	226
5.2	Studien, in denen mit maximalen Kontraktionen gearbeitet wurde	280
5.3	Studien, in denen mit gleichen Belastungsintensitäten (relativiert am exzentrischen bzw. konzentrischen Maximum) gearbeitet wurde	242

Exzentrisches Krafttraining

5.4	Studien, in denen in der exzentrischen und der konzentrischen Phase einer Krafttrainingsübung identische Lasten zur Anwendung kamen	243
5.5	Weitere Studien, die sich mit den Auswirkungen eines rein exzentrischen Krafttrainings oder eines Krafttrainings mit Betonung der exzentrischen Bewegungsphase auf unterschiedliche Kraftparameter beschäftigten	247
5.6	Besonderheiten der muskulären Ansteuerung durch das Nervensystems bei exzentrischer Arbeitsweise	257
6	Untersuchungen zum Krafttraining	263
6.1	Untersuchung I – Untere Extremität	263
6.1.1	Fragestellungen und Hypothesen	264
6.1.2	Methodik	270
6.1.2.1	Stichprobe	270
6.1.2.2	Trainingsprogramm und Testtermine	270
6.1.2.3	Tests	273
6.1.2.3.1	Ermittlung der exzentrischen Maximalkraft	274
6.1.2.3.2	Ermittlung des 1RM	275
6.1.2.3.3	Ermittlung der isometrischen Maximal- und Explosivkraft	275
6.1.2.3.4	Erhebung der elektromyographischen Daten	278
6.1.2.3.5	Tests zur Ermittlung der Sprungleistung	287
6.1.2.3.6	Muskelbiopsien	290
6.1.2.4	Statistik	293
6.1.3	Ergebnisse der Untersuchung I	294
6.1.3.1	Eingangsdaten der Stichprobe	294
6.1.3.2	Veränderung der exzentrischen Maximalkraft	296
6.1.3.3	Veränderung des 1RM	298
6.1.3.4	Veränderung der isometrischen Maximalkraft	300
6.1.3.5	Veränderungen der Explosivkraft	301
6.1.3.6	Veränderung der Leistungen im Squat Jump	303

6.1.3.7	Veränderung der Leistungen im Countermovement Jump	305
6.1.3.8	Veränderung der Trainingslasten	306
6.1.3.9	Veränderung der Trainingslast innerhalb der Trainingseinheiten	309
6.1.3.10	Unterschiede in der Entwicklung der Testparameter	310
6.1.3.11	Zusammenhänge zwischen den Testparametern	312
6.1.3.12	Veränderungen der MHC-Isoforme	329
6.1.3.13	Analyse der EMG-Daten	331
6.1.3.13.1	Veränderung der muskulären Ansteuerung bei den unterschiedlichen Maximalkrafttests	331
6.1.3.13.2	Veränderung des prozentualen Anteils an der gemessenen Gesamtaktivität	337
6.2	Untersuchung II – Obere Extremität	343
6.2.1	Fragestellungen und Hypothesen	343
6.2.2	Methodik	348
6.2.2.1	Stichprobe	348
6.2.2.2	Trainingsprogramm und Testtermine	349
6.2.2.3	Tests	351
6.2.2.3.1	Bestimmung der exzentrischen Maximalkraft	352
6.2.2.3.2	Ermittlung des 1RM	353
6.2.2.3.3	Messung der isometrischen Maximalkraft und der Explosivkraft	354
6.2.2.3.4	Erhebung der elektromyographischen Daten	357
6.2.2.3.5	Testung der Schnellkraft	357
6.2.3	Ergebnisse der Untersuchung II	360
6.2.3.1	Eingangsdaten der Stichprobe	360
6.2.3.2	Veränderung der exzentrischen Maximalkraft	361
6.2.3.3	Veränderung des 1RM	363
6.2.3.4	Veränderung der isometrischen Maximalkraft	365

6.2.3.5	Veränderung der Explosivkraft	366
6.2.3.6	Veränderungen der maximalen Hantelgeschwindigkeit	368
6.2.3.7	Veränderungen der Trainingslasten im Untersuchungszeitraum	370
6.2.3.8	Veränderungen der Trainingslasten innerhalb der Trainingseinheit	372
6.2.3.9	Unterschiede in der Entwicklung der Testparameter	374
6.2.3.10	Zusammenhänge zwischen den Testparametern	375
6.2.3.11	Analyse der EMG-Daten	388
6.2.3.11.1	Veränderung der muskulären Ansteuerung bei den unterschiedlichen Maximalkrafttests	388
6.2.3.11.2	Veränderung des prozentualen Anteils an der gemessenen Gesamtaktivität	394
6.3	Untersuchung III	400
6.3.1	Fragestellungen und Hypothesen	400
6.3.2	Methodik	407
6.3.2.1	Stichprobe	407
6.3.2.2	Trainingsprogramm und Testtermine	407
6.3.3	Ergebnisse der Untersuchung III	412
6.3.3.1	Einfluss der unterschiedlichen Trainingsprogramme auf die isometrische Maximalkraft	419
6.3.3.2	Einfluss der unterschiedlichen Trainingsprogramme auf die Explosivkraft	424
6.3.3.3	Einfluss der unterschiedlichen Trainingsprogramme auf die dynamische Maximalkraft	430
6.3.3.4	Einfluss der unterschiedlichen Trainingsprogramme auf die Leistung im Squat Jump	437
6.3.3.5	Einfluss der unterschiedlichen Trainingsprogramme auf die Leistung im Countermovement Jump	442
6.3.3.6	Vergleich der Veränderung der Testparameter MIF, RFD, SJ und CMJ der Untersuchung III mit denen aus Untersuchung I	448

6.4	Untersuchung IV – Zusammenhang verschiedener Kraftparameter	450
6.4.1	Fragestellungen und Hypothesen	450
6.4.2	Methodik	454
6.4.3	Ergebnisse der Untersuchung IV	456
6.4.3.1	Deskriptive Statistik des gesamten Datensatzes	456
6.4.3.2	Zusammenhang von 1RM, MIF und RFD	460
6.4.3.3	Zusammenhang von 1RM, SJ und CMJ	465
6.4.3.4	Zusammenhang von isometrischen Kraftparametern und den Sprungleistungen	468
7	Diskussion der Untersuchungsergebnisse	473
7.1	Untersuchung I	473
7.2	Untersuchung II	487
7.3	Abschließende Betrachtung der Ergebnisse der beiden Exzentrik-Studien	498
7.4	Untersuchungen III und IV	503
8	Zusammenfassung und Ausblick	545
9	Anhang	553
9.1	Abkürzungsverzeichnis	553
9.2	Tabellenverzeichnis	559
9.3	Abbildungsverzeichnis	573
10	Literaturverzeichnis	587