

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	11
1.1 Allgemeine Problemstellung	12
1.2 Allgemeine Zielstellung der Arbeit	13
1.3 Aufbau der Arbeit	14
2. Dimensionsanalytische Betrachtungen und definitorische Festlegungen zum Kraftbegriff	15
2.1 Differenzierung der Kraftfähigkeit – Erscheinungsformen der Kraft	15
2.2 Die unterschiedlichen Zugänge zum Kraftausdauerbegriff	19
2.2.1 Begründung für diese Kraftausdauerdefinition	21
3. Voraussetzungen und Bedingungen der Kraftbildung	25
3.1 Strukturelle und funktionelle Voraussetzungen der Kraftbildung	25
3.1.1 Neuronale Informationsverarbeitung und -übertragung	26
3.1.2 Neuromuskuläre Informationsübertragung und muskelfaserinterne Reizleitung	30
3.1.3 Elektromechanik der Kraftbildung – allgemeine strukturelle und funktionelle Aspekte muskelfaserinterner Prozesse	31
3.1.3.1 Gleitfilament- und Querbrückentheorie	33
3.1.3.2 Fibrilläre Kontraktionsformen	36
3.1.4 Frequenzierung – Kraftregulation der motorischen Einheit	37
3.1.5 Rekrutierung motorischer Einheiten	39
3.1.5.1 Strukturelle und funktionelle Differenzierung motorischer Einheiten	39
3.1.5.2 Abstimmung der Regulationsmechanismen	43
3.1.5.3 Neuronale versus mechanische Rekrutierung	43
3.1.6 Determinanten der mechanischen Muskelleistung	44
3.2 Metabolische Bedingungen der Kraftbildung	51
3.2.1 Energiebereitstellungsprozesse bei muskulärer Arbeit	51
3.2.1.1 Sekundäre Phosphatspeicher	52
3.2.1.2 Oxidativer Kohlenhydratabbau	53
3.2.1.2.1 Glykolyse	53
3.2.1.2.2 Oxidative Decarboxylierung und aerobe Endoxidation	55
3.2.1.2.3 Laktatbildung	57
3.2.2 Energieumsatz bei muskulärer Arbeit	57
3.2.2.1 Metabolische Bedingungen bei Kraftleistungen	59
4. Kraftausdauerimmanente Leistungsfaktoren	65
4.1 Die Bedeutung der Maximalkraft für die Kraftausdauerleistungsfähigkeit	65
4.2 Kraftbildungsgeschwindigkeit	68
4.3 Die Ermüdung als Ursache der Leistungsreduktion bei länger andauernden und/oder wiederholten Krafteinsätzen	70

4.3.1	Erklärungsansätze zentraler Ermüdung	73
4.3.2	Ermüdungsrelevanz der neuromuskulären Verbindungsstelle	77
4.3.3	Mögliche Ursachen peripherer Ermüdung	77
4.4	Klassifikationsmodelle der Kraftausdauer	85
5.	Das leistungsdiagnostische Instrumentarium	91
5.1	Problematisierung leistungsdiagnostischer Verfahren zur Qualifizierung und Quantifizierung der dynamischen Kraftausdauer	92
5.2	Der Zweiphasen-Test zur Bestimmung der Kraftausdauer	94
5.2.1	Die Leistungskriterien	94
5.2.2	Testkonzeption	97
5.2.2.1	Testaufbau und -durchführung	97
5.2.2.2	Zielsetzung	101
5.2.2.3	Meßwertaufnahme, -verarbeitung und Fehlerquellen	102
5.2.3	Die statistische Überprüfung des Zweiphasen-Tests	105
5.2.3.1	Reliabilität	106
5.2.3.2	Validität	107
6.	Trainingsmethodische Betrachtungen zur Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit – Kraftausdauertraining	111
6.1	Allgemeine Betrachtungen zu Zielen, Inhalten und Methoden des Krafttrainings	111
6.1.1	Methoden des Kraftausdauertrainings / Kraftausdauermethoden	117
7.	Untersuchungen zur Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit in Abhängigkeit zur Belastungsstruktur	123
7.1	Untersuchung zur Abhängigkeit der individuell realisierbaren mechanischen Muskelleistung von Intensität und Umfang	124
7.1.1	Untersuchungsmethodik	126
7.1.1.1	Personenstichprobe	126
7.1.1.2	Spezielle Testmethodik	126
7.1.1.3	Datenverarbeitung	127
7.1.2	Ergebnisse	128
7.1.2.1	Ausprägung der Kraft- und Leistungsoptima (Phase 1)	128
7.1.2.2	Ergebnisse der Ausbelastungstests (Phase 2)	131
7.1.3	Ergebnisübersicht	135
7.2	Untersuchungen zur Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit in Abhängigkeit zur Belastungsintensität	136
7.2.1	Bedeutung der Beschleunigungsstruktur der Trainingsbewegung für die Entwicklung der individuellen Kraftausdauerleistungsfähigkeit (Trainingsuntersuchung 1)	136
7.2.1.1	Untersuchungsmethodik	137

7.2.1.1.1 Spezielle Trainingsmethodik	138
7.2.1.1.2 Spezielle Testmethodik	139
7.2.1.1.3 Hypothesen der Trainingsuntersuchung 1	139
7.2.1.1.4 Datenverarbeitung	140
7.2.1.2 Ergebnisse und Bewertung (TU 1)	141
7.2.1.2.1 Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit	142
7.2.1.2.2 Veränderungen der Maximalkraft	144
7.2.1.2.3 Zur Entwicklung des mechanischen Muskelleistungsmaximums	145
7.2.1.2.4 Ergebnisse der Trainingsanalyse	149
7.2.1.3 Ergebnisübersicht (TU 1)	155
7.2.2 Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit in Abhängigkeit zur Widerstandsgröße (Trainingsuntersuchung 2)	157
7.2.2.1 Untersuchungsmethodik	157
7.2.2.1.1 Spezielle Trainings- und Testmethodik	158
7.2.2.1.2 Hypothesen der Trainingsuntersuchung 2	159
7.2.2.2 Ergebnisse und Bewertung (TU 2)	160
7.2.2.2.1 Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit	160
7.2.2.2.2 Veränderungen der Maximalkraft	162
7.2.2.2.3 Zur Entwicklung des mechanischen Muskelleistungsmaximums	163
7.2.2.3 Ergebnisübersicht (TU 2)	165
7.3 Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit in Abhängigkeit zur Belastungsdichte (Trainingsuntersuchung 3)	166
7.3.1 Untersuchungsmethodik	168
7.3.1.1 Spezielle Trainings- und Testmethodik	168
7.3.1.2 Hypothesen und Fragestellungen der Trainingsuntersuchung 3	169
7.3.2 Ergebnisse und Bewertung (TU 3)	171
7.3.2.1 Entwicklung der Kraftausdauerleistungsfähigkeit	171
7.3.2.2 Veränderungen der Maximalkraft	173
7.3.2.3 Zur Entwicklung des mechanischen Muskelleistungsmaximums	174
7.3.3 Ergebnisübersicht (TU 3)	176
7.4 Belastungsmethodische und trainingskonzeptionelle Konsequenzen für das dynamische Kraftausdauertraining	177
8. Zusammenfassung und Ausblick	181
9. Literaturverzeichnis	185