

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>I</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen der Physiologie und der Elektromyographie .....</b>	<b>4</b>
2.1 Grundlagen der Physiologie .....	4
2.1.1 Muskulatur.....	4
2.1.1.1 Anatomische Grundlagen von Muskel und Nerv .....	4
2.1.1.2 Neuromuskuläre Vorgänge bei der Muskelkontraktion .....	8
2.1.2 Ausdauer.....	9
2.1.3 Adaptation.....	11
2.1.4 Besonderheiten des Trainings auf dem Fahrrad(ergometer) .....	15
2.2 Grundlagen der Elektromyographie .....	18
2.2.1 Definition der Elektromyographie .....	18
2.2.2 Entstehung des Roh-EMGs.....	19
2.2.2.1 Beeinflussende Faktoren der EMG-Messung .....	21
2.2.2.2 Anforderungen und Voraussetzungen für die EMG-Messung.....	21
2.2.3 Auswertung von EMG-Signalen .....	22
<b>3 Aktueller Forschungsstand der physiologischen, mechanischen und elektromyographischen Themenbereiche .....</b>	<b>26</b>
3.1 Ergebnisse von Studien über ausdauertrainingsbedingte Adaptationen auf dem Fahrradergometer .....	26
3.2 Zusammenfassung von Studien über Maximaltests auf dem Fahrradergometer .....	27
3.3 Aktuelle Ergebnisse relevanter elektromyographischer Studien.....	28
<b>4 Methodische Vorgehensweise der Untersuchung.....</b>	<b>31</b>
4.1 Allgemeine Informationen zur Untersuchung .....	31
4.2 Untersuchungsdesign.....	32
4.3 Probandenauswahl.....	34

<b>4.4</b>	<b>Verwendete Geräte und Materialien .....</b>	<b>35</b>
4.4.1	Informationen zum Fahrradergometer.....	35
4.4.2	Informationen zu den EMG-Messungen.....	36
<b>4.5</b>	<b>Methodik der elektromyographischen Messungen.....</b>	<b>37</b>
4.5.1	Definition der gemessenen Amplitudenparameter .....	37
4.5.2	Informationen zu den technischen Hintergründen.....	38
4.5.3	Anmerkungen zu der Vorgehensweise der Elektrodenpositionierung .	39
4.5.4	Kurzcharakteristik des M. quadriceps femoris.....	41
4.5.4.1	Kurzcharakteristik des M. rectus femoris .....	42
4.5.4.2	Kurzcharakteristik des M. vastus medialis .....	43
4.5.4.3	Kurzcharakteristik des M. vastus lateralis .....	44
4.5.5	Kurzcharakteristik des M. biceps femoris.....	45
4.5.6	Kurzcharakteristik des M. triceps surae .....	45
4.5.6.1	Kurzcharakteristik des M. gastrocnemius - caput mediale .....	46
4.5.6.2	Kurzcharakteristik des M. gastrocnemius - caput laterale.....	47
4.5.6.3	Kurzcharakteristik des M. soleus .....	48
4.5.7	Normierungsverfahren .....	49
<b>4.6</b>	<b>Methodik des Maximal-Kraft-Tests.....</b>	<b>49</b>
<b>4.7</b>	<b>Ablauf der Ergometereinheiten .....</b>	<b>50</b>
4.7.1	Ablauf des Maximal-Kraft-Tests .....	51
4.7.2	Ablauf des Trainings .....	51
4.7.3	Methodik und Ablauf des Ausbelastungstests.....	52
<b>5</b>	<b>Ergebnisse der empirischen Untersuchung .....</b>	<b>54</b>
<b>5.1</b>	<b>Ergebnisse der mechanischen Leistungen auf dem Fahrradergometer ..</b>	<b>54</b>
5.1.1	Ergebnisse der Ausbelastungstests .....	54
5.1.2	Ergebnisse der Maximal-Kraft-Tests .....	55
5.1.3	Ergebnisse der Trainingseinheiten .....	59
<b>5.2</b>	<b>Ergebnisse der EMG-Messungen .....</b>	<b>62</b>
5.2.1	Ergebnisse der amplitudenbezogenen Auswertung .....	64
5.2.2	Ergebnisse der zeitbezogenen Auswertung .....	68
5.2.3	Ergebnisse der Frequenzanalyse bzw. der kombinierten Auswertung	71
<b>5.3</b>	<b>Ergebnisse der Beschleunigungssensoren .....</b>	<b>76</b>

<b>6 Diskussion der ermittelten Untersuchungsergebnisse.....</b>	<b>81</b>
6.1 Diskussion der mechanischen Leistungsabgabe .....	81
6.1.1 Interpretation des Ausbelastungstests .....	82
6.1.2 Interpretation der Maximal-Kraft-Tests .....	84
6.1.3 Interpretation der Trainingseinheiten.....	88
6.1.4 Kritische Betrachtung der mechanischen Leistungsabgabe.....	89
6.2 Diskussion der elektromyographischen Messergebnisse .....	91
6.2.1 Interpretation der amplitudenbezogenen Auswertung.....	91
6.2.2 Interpretation der zeitbezogenen Auswertung.....	93
6.2.3 Interpretation der Frequenzanalyse und der kombinierten Auswertung	96
6.2.4 Kritische Betrachtung der elektromyographischen Messungen.....	99
6.3 Diskussion der Ergebnisse der Beschleunigungssensoren .....	102
6.4 Abschließende Diskussion der Untersuchung .....	104
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>105</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>X</b>
<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>XVII</b>
<b>Anhang I: Allgemeine Daten der Untersuchung .....</b>	<b>XVIII</b>
<b>Anhang II: Daten der Fahrradergometrie.....</b>	<b>XXVI</b>