

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Problemhinführung	1
1.1 Vorbemerkung	1
1.2 Zur kinematischen und dynamischen Bewegungsstruktur	2
1.3 Zur mechanischen Belastung	4
2 Forschungsstand	6
3 Problemstellung der Untersuchung	12
4 Auswahl der Übungen	13
4.1 Auswahl der Zielübungsabschnitte	13
4.2 Auswahl der Trainingsübungen	14
5 Untersuchungsmethodik	16
5.1 Biomechanisches Modell	16
5.1.1 Anthropometrisches Modell	16
5.1.2 Mechanisches Modell	18
5.1.2.1 Definition und Merkmalsstichprobe	18
5.1.2.2 Modellkonstruktion	22
5.1.2.3 Kinematische Aspekte des Modells	23
5.1.2.4 Dynamische Aspekte des Modells	25
5.1.2.4.1 Theoretische Grundlagen	26
5.1.2.4.2 Dynamische Bewegungsgleichung der unteren Extremitäten	30
5.1.2.5 Verfahren zu Bestimmung des Gelenkmoments	33
5.1.2.6 Verfahren zur Bewegungssimulation	35
5.1.2.6.1 Submodell der Bewegungssimulation	37
5.1.2.6.2 Zur Optimierung der Steuergröße	42
5.1.2.7 Gelenkleistung	44
5.1.2.8 Zur Modellüberprüfung	46

5.2	Meßmethodik	49
5.2.1	Verfahren zur Bestimmung kinematischer Merkmale	49
5.2.2	Verfahren zur Bestimmung dynamischer Merkmale	51
5.2.3	Verfahren zur Bestimmung anthropometrischer Merkmale	52
5.3	Verfahren zum Bewegungsstrukturvergleich	53
5.3.1	Zur Kreuzkorrelation	53
5.3.2	Affinitätskriterien	56
5.4	Personenstichprobe und Untersuchungsverlauf	57
5.4.1	Personenstichprobe	57
5.4.2	Untersuchungsverlauf	57
6	Untersuchungsergebnisse	58
6.1	Bewegungsstrukturanalyse der Ziel- und Trainingsübung	59
6.1.1	Vorbemerkung	59
6.1.2	Kinematische Bewegungsstruktur der Ziel- und Trainingsübungen	60
6.1.2.1	Zeitmerkmale	60
6.1.2.2	Körperwinkel	62
6.1.2.3	Körperwinkelgeschwindigkeiten	66
6.1.3	Dynamische Bewegungsstruktur der Ziel- und Trainingsübungen - Belastungsanalyse	70
6.1.3.1	Bodenreaktionskräfte	70
6.1.3.2	Gelenkmomente	75
6.1.3.3	Gelenkleistungen	85
6.2	Bewegungsstrukturvergleich	90
6.2.1	Vorbemerkung	90
6.2.2	Kinematischer Bewegungsstrukturvergleich von Ziel- und Trainingsübungen	92
6.2.2.1	Körperwinkel	92
6.2.2.2	Körperwinkelgeschwindigkeiten	94

6.2.3	Dynamischer Bewegungsstrukturvergleich von Ziel- und Trainingsübungen	100
6.2.3.1	Bodenreaktionskräfte	100
6.2.3.2	Gelenkmomente	101
6.2.3.3	Gelenkleistungen	107
6.3	Ergebnisse der Bewegungssimulation	115
6.3.1	Zweck der Simulation	115
6.3.2	Überprüfung des Submodells der Bewegungs-simulation	115
6.3.3	Simulationsergebnisse	121
6.3.3.1	Optimierung der Bodenreaktionskraft	121
6.3.3.2	Optimierte kinematische Bewegungsstruktur	123
6.3.3.3	Optimierte dynamische Bewegungsstruktur	126
7	Zusammenfassung und Schlußbemerkung	129
7.1	Untersuchungsziele	129
7.2	Untersuchungsmethodik	129
7.3	Untersuchungsergebnisse	130
7.3.1	Hauptergebnisse der Bewegungsstrukturanalyse	130
7.3.2	Hauptergebnisse des Bewegungsstrukturvergleichs	132
7.3.3	Hauptergebnisse der Bewegungssimulation	133
7.4	Trainingspraktische Folgerungen	133
8	Literatur	135