

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Fragestellung	5
2	Material und Methode	10
2.1	Anatomische Grundlagen	10
2.1.1	Skelett der Hand	10
2.1.2	Knochenverbindungen.....	11
2.1.3	Die Muskeln der Finger und ihre Sehnen.....	19
2.1.4	Die Bänder der Fingergelenke.....	32
2.2	Material.....	35
2.3	Die Wahl des Modells	35
2.3.1	Bisherige Modelle	35
2.3.2	Das neue Modell.....	36
2.3.3	Die anatomischen Daten des Sagittalschnittes	48
2.4	Mathematische Methoden: die rechnerische Bestimmung der Hebelarmlängen	50
2.4.1	Der auslenkungsbedingte Koordinatenwechsel.....	50
2.4.2	Koordinatentransformation zwischen dem mittleren und dem palmaren Krümmungsbereich des MCP	52
2.4.3	Die MCP-Hebelarme der proximalen Mm. interossei.....	53
2.4.4	Die MCP-Hebelarmlängen der distalen Mm. interossei.....	57
2.4.5	Die MCP-Hebelarme des M. lumbricalis	57
2.4.6	Die Hebelarme der Mm. flexor digitorum profundus und superficialis bzgl. der drei Fingergelenke	58
2.4.7	Die MCP-Hebelarme des M. extensor digitorum.....	59
2.4.8	Die Hebelarme der streckenden Muskeln an PIP und DIP.....	63
2.4.9	Auflistung der Hebelarme	64
3	Befunde und Diskussionen	66
3.1	Der unbelastete Finger im Gleichgewicht	66
3.1.1	Die mathematische Beschreibung des Gleichgewichts	66
3.1.2	Die Gleichgewichtslagen des DIP	67
3.1.3	Die Gleichgewichtslagen des PIP (ohne Berücksichtigung einer eventuell durch die Landsmeer-Bänder verursachten Verkürzung der Streck-Hebelarme)	72
3.1.4	Berücksichtigung der durch das Landsmeer-Band verursachten Hebelarmverkürzung am PIP	75
3.1.5	Die Bestimmung der Gleichgewichtslagen des MCP	77
3.1.6	Der Gleichgewichtsbereich des MCP.....	80
3.1.7	MCP-Gleichgewichtsbereiche für einige Spezialfälle.....	82
3.1.8	Auswirkungen des Landsmeer-Effektes für das MCP	91

3.2	Kinematik des Fingers	96
3.2.1	Die Bestimmung der momentanen Drehachse	96
3.2.2	Lagen der momentanen Drehachse am DIP	97
3.2.3	Die Lagen der momentanen Drehachse am PIP	99
3.2.4	Die Lagen der momentanen Drehachse am MCP	102
3.2.5	Momentane Drehachsen: Zusammenfassung	106
3.3	Der Einfluss von Variationen der anatomischen Daten auf die Gleichgewichtslagen des unbelasteten Fingers	107
3.3.1	Wahl der variierten Daten	107
3.3.2	Auswertung der Diagramme der Variationen.....	109
3.4	Der belastete Finger.....	137
3.4.1	Bedingungen für ein Gleichgewicht.....	137
3.4.2	Das lineare Gleichungssystem.....	139
3.4.3	Die untersuchten Fingerstellungen	140
4	Zusammenfassung und Ausblick	146
4.1	Anwendung des Modells auf einige Phänomene.....	146
4.1.1	Die Lagen der momentanen Drehachsen und Funktion der Fingergelenke ...	146
4.1.2	Der knöcherner Strecksehnenaustriss	147
4.1.3	Ab-/Adduktion bei gestreckten Interphalangealgelenken	148
4.1.4	Die Ernährung des Gelenkknorpels und das Krankheitsbild der Arthrose.....	148
4.1.5	Betrachtungen zur Ab-/Adduktion	149
4.2	Der unbelastete Finger.....	149
4.2.1	Der MCP-Gleichgewichtsbereich.....	149
4.2.2	Die Variation der zugrunde gelegten Daten und deren Auswirkungen.....	151
4.2.3	Die Qualität der Berechnungen	153
4.3	Der belastete Finger.....	154
5	Anhang	155
5.1	Die Computerprogramme	155
5.1.1	Der unbelastete Finger.....	155
5.1.2	Der belastete Finger.....	189
5.2	Literaturverzeichnis	219
5.3	Danksagung	223