

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Leistungsdiagnostische Aufgabenstellungen	2
1.2 Leistungsdiagnostische Untersuchungsmethodik	4
1.3 Zielsetzung der Arbeit	5
2 Biochemische Aspekte der metabolischen Leistungsfähigkeit ..	8
2.1 Kenngrößen des metabolischen Leistungszustandes	8
2.1.1 Organisch-anatomische Ebene	8
2.1.2 Zelluläre Ebene	9
2.2 Mechanismen der Leistungssteigerung	13
2.3 Enzymatische Reaktionen	14
2.3.1 Wirkungsweise	14
2.3.2 Mechanismen des Reaktionsvorgangs	15
2.3.3 Reversible Reaktion	16
2.3.4 Irreversible Reaktion	19
2.3.5 Regulatorische Enzyme	22
2.3.6 Kompetitive Inhibierung	24
2.3.7 Aktivierung	27
2.3.8 Aufhebung der kompetitiven Inhibierung durch Aktivierung	29
2.3.9 Verallgemeinerung der Berechnungsvorschrift	32
2.4 Substratspeicher	33
2.5 Diffusionsprozesse	35
2.5.1 Aufgabe und Arten	35
2.5.2 Erleichterte Diffusion	36
3 Modellentwicklung	42
3.1 Vorgehensweise bei der Modellbildung	42
3.1.1 Abgrenzung des Prozesses	42
3.1.2 Hierarchische Strukturierung des Prozesses	42
3.1.3 Beschreibung des Gesamtmodells	45
3.1.4 Aggregation des Simulationsmodells	45
3.2 Topologie des Belastungsstoffwechsels	47
3.2.1 Funktionsweise	48
3.2.2 Strukturierung	49

3.3 Aktive Muskulatur	54
3.3.1 Stoffwechselketten in der aktiven Muskulatur	54
3.3.2 Kontraktion	62
3.3.3 Adenylatkinase-Reaktion	64
3.3.4 Kreatinkinase-Reaktion	66
3.3.5 Glykolyse	68
3.3.6 Laktatdehydrogenase-Reaktion	96
3.3.7 Phosphatpuffer	98
3.3.8 Glycerin-3-phosphat-Shuttle	99
3.3.9 Citratzyklus	102
3.3.10 Atmungskette	122
3.3.11 Speichersysteme	129
3.4 Periphere Kompartimente	140
3.4.1 Passive Muskulatur	140
3.4.2 Leber	142
3.4.3 Fettgewebe	149
3.4.4 Endokrines Pankreas	152
3.4.5 Blut	154
3.5 Diffusionsprozesse	161
4 Validierung und Anwendung	172
4.1 Modellparameter und Anfangswerte von Zustandsgrößen	172
4.2 Vergleich von Simulation und Experiment	176
4.2.1 Beschreibung der Experimente	176
4.2.2 Festlegung der Parameter und Anfangswerte	178
4.2.3 Bewertung der Ergebnisse	179
4.3 Untersuchung von Stoffwechselvorgängen	185
4.3.1 Leistungsanteile	185
4.3.2 Stoffwechselgrößen in der aktiven Muskulatur	191
4.3.3 Laktatkonzentrationen	198
5 Zusammenfassung	201
6 Parameter und Anfangswerte	204
7 Literatur	207