

# Inhalt

	Seite
<b>1 Einleitung</b> .....	1
<b>2 Differentielle Gen-Expression</b> .....	6
2.1 Die Kontrolle der Gen-Expression.....	7
2.1.1 Die Ausprägung der genetischen Information.....	7
2.1.2 Mechanotranskription.....	11
2.1.3 Die Bestimmung des Muskel-Proteinturnover.....	15
2.2 Die Plastizität des Muskels als Folge neuromuskulärer Aktivität.....	18
2.2.1 Belastungsregime.....	18
2.2.2 Die Heterogenität der Muskulatur.....	21
2.2.3 Entwicklungsbedingte Anpassungen.....	28
2.2.4 Differentielle Gen-Expression.....	30
<b>3 Modellbildung</b> .....	33
3.1 Vorüberlegungen.....	33
3.1.1 Modellzweck.....	33
3.1.2 Komponenten des einschleifigen Regelkreises.....	35
3.2 Modell der Mechanotranskription.....	38
3.2.1 Wortmodell.....	38
3.2.2 Simulation von Trainingsanpassungen.....	43
3.2.3 Prozeßgrößen der Mechanotranskription.....	46

3.3 Differentialgleichungssystem.....	48
3.3.1 Regelung des Proteinhaushalts.....	48
3.3.2 Regelung der Translationskapazität.....	53
3.3.3 Ausgangsgrößen.....	56
3.3.4 Modellparameter.....	58
<b>4 Modellanalyse im Zustandsraum.....</b>	<b>63</b>
4.1 Struktur und Eigenschaften des Zustandsmodells.....	65
4.1.1 Klassifizierung.....	65
4.1.2 Stabilität.....	68
4.1.3 Übertragungsverhalten.....	73
4.1.4 Robustheit.....	74
4.2 Simulation des belastungsbedingten Proteinhaushalts.....	79
4.2.1 Die Realisierung mit <i>Simulink</i> .....	79
4.2.2 Anregungsfunktionen.....	83
<b>5 Eigenschaften der Ruhelagen.....</b>	<b>86</b>
5.1 Externe Äquivalenz.....	87
5.1.1 Kennlinien der Modelle „Soleus“ und „Plantaris“.....	87
5.1.2 Belastungsregime und das Roux-Prinzip.....	90
5.2 Stabilität und dynamisches Verhalten.....	93
5.2.1 Stabilität der Ruhelagen im gesamten Arbeitsbereich.....	94
5.2.2 Transiente Vorgänge in ausgewählten Arbeitspunkten.....	97
5.3 Bewertung der Empfindlichkeitsparameter.....	103

<b>6</b>	<b>Dynamisches Verhalten in ausgewählten Betriebsfällen.....</b>	<b>105</b>
6.1	Adaptationsverhalten bei variierenden Belastungsstufen.....	106
6.2	Impulsantwort des Systems.....	107
6.2.1	Aktive Belastungskompensation.....	107
6.2.2	Anpassungen bei kurzem, intensivem Belastungsreiz.....	108
6.2.3	Abhängigkeit vom Trainingszustand.....	111
6.3	Entwicklungsbedingtes Wachstum von Soleus und Plantaris.....	113
6.3.1	Unterschiede zwischen roten und weißen Muskeln.....	113
6.3.2	Regelung des Proteinhaushalts.....	115
6.4	Entlastung vom Körpergewicht.....	117
6.4.1	Muskelatrophie.....	117
6.4.2	Proteinmetabolismus.....	121
<b>7</b>	<b>Parallele Anpassungen von drei funktionellen Substrukturen.....</b>	<b>125</b>
7.1	Erweiterung des Modells.....	125
7.1.1	Differentialgleichungen weiterer Subsysteme.....	125
7.1.2	Die Verkopplung der Teilsysteme.....	128
7.2	Simulation des „Schnellerwerdens“ von Muskeln.....	130
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion.....</b>	<b>132</b>
	<b>Symbole und Abkürzungen.....</b>	<b>135</b>
	<b>Elemente der Wirkungsflußpläne.....</b>	<b>139</b>
	<b>Literatur.....</b>	<b>142</b>
	<b>Lebenslauf .....</b>	<b>154</b>