

Marco Toigo

MuskelRevolution

Konzepte und Rezepte zum Muskel-
und Kraftaufbau

Inhalt

Vorwort	V
Gebrauchsanweisung für dieses Buch	VII
Danksagung	IX
Inhalt	XI
1 Wovon sprechen wir überhaupt? Klares Denken durch klare Begrifflichkeiten und <i>vice versa</i>	1
1.1 Muskeln kontrahieren – nicht (nur)!	1
1.2 Mäuse unter der Haut	3
1.3 Warum Skelettmuskeln keine exzentrischen Allüren haben	3
1.4 Lassen Sie sich von Äußerlichkeiten nicht täuschen	5
1.5 Die „Dreifaltigkeit“ der Kraftproduktion	6
1.6 Der Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit der Längenänderung und der Kraft eines Muskels	7
1.7 Was heißt „Training“ eigentlich und wie wird es quantifiziert?	9
1.8 Wenn Sie Gewicht verlieren wollen, fliegen Sie zum Mond!	10
1.9 Muskeln wollen nur das eine: Lasten um Gelenke drehen	10
1.10 Warum Ihre Muskeln arbeiten (müssen), obwohl sie keine Arbeit leisten	12
1.11 Was haben menschliche Muskeln mit Pferden zu tun?	13
1.12 Kraft schmeckt immer nach Newton	14
1.13 Warum Sie Ihren Trainingswiderstand nicht mit einem Projektil verwechseln sollten	15
1.14 Jogging auf der Beinpresse	16
2 Es ist nicht alles Gold, was glänzt	17
2.1 Surrogate für die interne Muskelkraft	17
2.2 Wie stark ist „stark“?	18
2.3 Maximale Kraft ist nicht gleich Spitzenkraft	18
2.4 Die Entschlüsselung der Muskelkraft	19
2.5 Muskeln im Zebrafell	24

2.6	Qual der Wahl bei der Auswahl des besten Trainingsmittels?	24
2.7	Maschine ist nicht gleich Maschine, oder doch?	25
2.8	Die ominöse Kraftkurve	26
3	Dick und/oder lang? Eine immer wiederkehrende Frage	31
3.1	Die funktionelle Rolle der Muskellänge	31
3.2	Die funktionelle Rolle der Muskeldicke (Muskelquerschnittsfläche)	34
4	Der neuromuskuläre Ursprung der Muskelkraft	37
4.1	Die Muskeln im Gehirn	37
4.2	Wie ist die Muskelkraft „codiert“?	38
4.3	Muskelfasern arbeiten als Teil der motorischen Einheit immer im Team	40
4.4	Neuromuskuläre Einzugsgebiete	40
4.5	Worin sich motorische Einheiten unterscheiden können	41
5	Ein Bouquet an zellulärer Diversität	45
5.1	Die farbige Welt der Muskelfasern	45
5.2	Molekulare Motoren des Muskels	46
5.3	Fasertypspezifische Motorklassen	48
5.4	Verteilung der Muskelfasertypen beim Menschen: Wodurch wird sie bestimmt?	50
5.5	Veränderung der Verteilung von Muskelfasertypen durch Training bzw. Inaktivität	54
5.6	Warum Sie pliometrisch mehr Kraft produzieren können als miometrisch	55
6	Muskuläre Energiebündel	59
6.1	Die Dynamik des muskulären Energieverbrauchs	59
6.2	Abstimmung von Angebot und Nachfrage	59
6.3	Muskelfasern haben mehrere Ressourcen zur Regeneration von Energie	60
6.4	Das phosphagene System: ein Feuerwerk an Energie	61
6.5	Das glykolytische System: die zuckersüße ATP-Regeneration	63
6.6	Die mitochondriale Atmung: wozu wir Sauerstoff brauchen	68
6.7	Mitochondrien: klein, aber oho!	70
6.8	Integration der drei Systeme zur Regeneration von ATP	71
7	Warum Sie beim Training ermüden	75
7.1	Die verschiedenen Komponenten der neuromuskulären Ermüdung	75
7.2	Metaboliten als Ermüdungsmediatoren	75
7.3	Mikrotraumata als Ermüdungsmediatoren	76
7.4	Vom Muskelmäuschen zum Muskelkater	77

8	Das molekulare und zelluläre Muskeluniversum	79
8.1	Muskelregeneration: ein Balanceakt	79
8.2	DNA: das Muttermolekül aller (Muskel-)Proteine	80
8.3	Alle Muskelfasern sind Muskelzellen aber nicht alle Muskelzellen sind Muskelfasern	84
8.4	Wenn Satellitenzellen geweckt werden	85
8.5	Die Gabe zur Selbsterneuerung	85
8.6	Muskelspindeln enthalten auch Muskelfasern	91
8.7	Charakterisierung von menschlichem Muskelgewebe	91
9	Wie Sie beeinflussen können, welche Muskelfasern im Training eingesetzt werden	95
9.1	Zurück zu den motorischen Einheiten	95
9.2	Wie wird die Kraft eines Muskels bei willentlicher Kraftproduktion moduliert?	96
9.3	Kriegsschauplatz der Muskeln: rekrutieren und feuern!	96
9.4	Wie codieren die Rekrutierung und die Steigerung der Feuerfrequenz die Höhe der Kraft?	97
9.5	Der tonische Rekrutierungsschwellenwert	98
9.6	Die regelhafte Rekrutierung von motorischen Einheiten	98
9.7	Mechanismus der Rekrutierung von motorischen Einheiten	100
9.8	Wo Hirn auf Muskeln trifft	102
9.9	Wie wird die Schnelligkeit der Kraftentwicklung durch Rekrutierung und Frequenzierung codiert?	103
9.10	Praxisrelevanz: Höhe der Kraft und Schnelligkeit der Bewegung	108
9.11	Wollen Sie große und starke Muskeln? Schwächen Sie sie!	110
9.12	Können Typ-2-Fasern selektiv aktiviert werden?	113
9.13	Neuroanatomische Muskelkartografie	115
10	Verborgene Facetten der Skelettmuskeln	121
10.1	Kraftübertragung zwischen Nachbarn	121
10.2	Tensionale Integrität und Mechanotransduktion: Inwiefern sind Muskelfasern integer?	122
10.3	Was haben autonome Reserven mit dem Winterschlaf zu tun?	123
10.4	Sind 100 Newton gleich 100 Newton?	124
10.5	Warum sind die neuromuskulären Verbindungen getüpfelt?	127
10.6	Nicht alle Muskelfasern verlaufen von Sehne zu Sehne	128
10.7	Ist ein größerer Muskel auch ein stärkerer Muskel?	130
11	Wenn Krafttraining auf Muskelplastizität trifft	135
11.1	Wie passen sich Muskeln durch Krafttraining an?	135
11.2	Längenadaptation (longitudinale Hypertrophie oder Atrophie) bei Tieren und Menschen	136

11.3	Breitenwachstum des Muskels (radiale Hypertrophie oder Atrophie) beim Menschen	151
12	Wie wird Skelettmuskelprotein auf- und abgebaut?	153
12.1	Aufbau von Muskelproteinmasse	153
12.2	Die Beziehung zwischen MPS und MPB	153
12.3	Wie Ihre Muskeln stündlich hypertrophieren und atrophieren	155
13	Nahrungsprotein als anaboler Stimulus	157
13.1	Der anabole Effekt von Nahrungsprotein	157
13.2	Wie viel Protein ist notwendig?	159
13.3	Warum Sie sich keine Muskeln anfuttern können	161
13.4	Das Konzept des satten Muskels	161
13.5	Aminosäuren, Proteinshakes oder Mahlzeiten?	164
13.6	Sind Kohlenhydrate im Proteinshake nötig?	165
13.7	Wie wertvoll sind Proteine in Supplementen?	166
13.8	<i>Fast and furious</i> : Was sind schnelle und langsame Nahrungsproteine?	168
13.9	Ganzkörper- ist nicht gleich Muskelproteinstoffwechsel	171
13.10	Warum nicht gleich isolierte Aminosäuren zuführen?	171
14	Krafttraining als anaboler Stimulus	173
14.1	Die akute anabole Muskelreaktion auf Krafttraining	173
14.2	Brückenschlag zwischen Muskelproteinsynthese und Rekrutierung motorischer Einheiten	174
14.3	Wie wirkt sich die Trainingsintensität auf die Muskelproteinsynthese aus?	175
14.4	Die Dosis-Wirkungs-Beziehung zwischen der Trainingslast und dem akuten Anstieg der Muskelproteinsynthese	176
14.5	Welchen Einfluss hat die muskuläre Spannungsdauer auf den Anabolismus des Muskels?	176
14.6	Was ist effektiver: Einsatz- oder Mehrsatztraining? – eine sinnlose Frage	178
14.7	Der Schlüssel zum Muskelwachstum	180
14.8	Der Unterschied zwischen der Zeit bis zum Kraft- bzw. Positionsabfall, der Spannungsdauer und der Anzahl an Wiederholungen	184
14.9	„Mehrsatztraining“ – ein polyvalenter Begriff	185
14.10	Ist pliometrisch (exzentrisch) effektiver als miometrisch (konzentrisch)?	187
14.11	Skelettmuskeln haben auch ein „Sättigungsgefühl“	188
15	Hemmt Ausdauertraining das Muskelwachstum?	189
15.1	Warum die Muskelproteinsynthese bei gleichzeitigem Energienstress keine Priorität genießt	189
15.2	Fehlkonzept der Periodisierung	189

15.3	Was ist das optimale Zeitintervall, mit dem ein bestimmter Muskel trainiert werden soll?	191
15.4	Fehlkonzept der Superkompensation	192
16	Die Jagd nach hormonellen Geistern	195
16.1	Ganzkörper- oder Splittraining?	195
16.2	Warum Testosteron als anaboles Hormon überbewertet ist	196
16.3	Wie beeinflusst Krafttraining die Blutkonzentration von anabolen Hormonen?	197
17	Männer sind keine Marsianer und Frauen keine Venusianer	203
17.1	Was hat die Planetenkunde mit dem geschlechtsspezifischen Muskelaufbau zu tun?	203
17.2	Wie die Antibabypille Ihre Muskelmasse beeinflussen kann	205
17.3	XXY	206
18	Spezifität der Anpassung an Training	207
18.1	Profitiert Ihr rechter Arm, wenn Sie den linken trainieren? ..	207
18.2	Wer beißt wen – das Krafttraining das Ausdauertraining oder umgekehrt?	207
18.3	Anfangs mit der Schrotflinte, später mit dem Präzisionsgewehr	208
18.4	Exerceuticals	209
19	Die synergistische Beziehung zwischen Krafttraining und der Zufuhr von Nahrungsprotein	211
19.1	Die Interaktion zwischen Krafttraining und der Zufuhr von Nahrungsprotein	211
19.2	Proteinzufuhr: Am besten vor, während oder nach dem Krafttraining?	214
19.3	Beeinträchtigt Krafttraining die Proteinverdauung?	218
19.4	Ist unmittelbar nach dem Krafttraining eine Kohlenhydratzufuhr nötig, um die MPS zu maximieren oder die MPB zu minimieren?	219
19.5	Ist die anabole Reaktion des Muskels schwächer, wenn Sie mit relativ leeren Muskelglykogenspeichern trainieren?	220
19.6	Übertrag von Akut- zu Langzeiteffekten?	223
20	Warum Muskeltraining nicht optional ist	229
20.1	Die verborgenen Seiten der Skelettmuskulatur	229
20.2	Training in der Schwangerschaft	232
20.3	„Ab 25 Jahren geht es mit Kraft und Muskeln abwärts“ – wer's glaubt!	232
20.4	Die anabole Resistenz im Alter	233
20.5	Der Anti-Aging-Effekt von Krafttraining	236

21	Was macht Sie letzten Endes ästhetisch?	241
21.1	Der Unterschied zwischen Muskel- und Körpermasse	241
21.2	Wenn messen, dann richtig	242
21.3	Über Problemzonen und Cellulitis	244
21.4	Gibt es den optimalen Tageszeitpunkt für Muskeltraining?	248
21.5	Der Weg vom Trainingsreiz zur Muskeladaptation	251
22	Laune der Natur: Das Ausmaß der Anpassung an Training ist individuell	253
22.1	Die interindividuelle Variabilität der Anpassung an das Training – das neue Mantra?	253
22.2	Doppelt so viel Muskelmasse – ohne Training!	255
22.3	Was darf man im Mittel an Muskelwachstum erwarten?	257
22.4	Warum wir auch im Training manchmal Ursache und Wirkung verwechseln	258
23	Packen Sie es an!	261
	Literatur	263
	Sachverzeichnis	273