

Inhaltsverzeichnis

Vorwort von Dr. med Norbert Koenen	9
Einleitung	11
1 Theorie des Rollenzug-Apparates	13
1.1 Physikalische Gesetzmäßigkeiten, Funktion und Arbeitsweise	13
1.1.1 Klassifikation der Rollenzugsysteme: Klasse I, II, III und IV	13
1.1.2 Vorteile gegenüber freien Gewichten beim Vergleich gleicher Übungen	16
2 Seilzug-Geräte, bestimmte Übungen und Ausführungen	17
2.1 Eingliederung des Trainings von Rollenzügen in Sportarten	17
3 Begrenzende Bewegungen	19
4 Ausgrenzung von „verkürzten“ Muskelgruppen durch „Normbewegungen“	21
5 Wirbelsäule – Dämpfende Schutzfunktion	27
5.1 Spannungssystem der Wirbelsäule	30
6 Muskelschlingen	32
7 Bandscheiben – Funktion und Problematik innerhalb der Wirbelsäulenstruktur	35
7.1 Unterscheidung eines „Hexenschusses“ (Lumbago) und einer Ischialgie durch die Bandscheibe	36
7.1.2 Bandscheibenvorfall	36
8 Belastungsstufen der Wirbelsäule plus Folgen für die Bandscheibe	37
9 Richtiges Training des Kniegelenks unter Berücksichtigung der Krafteinwirkung	40
10 Richtiges Training der Lendenwirbelsäule (LWS) am herkömmlichen Gerät unter Berücksichtigung der Forschung	42
11 Basiswissen der Trainingslehre	43
11.1. Trainingsprogramm im Rahmen des Ausdauertrainings	44
12 Kraft	47
12.1 Vorteile regelmäßigen Krafttrainings	48

12.1.1	Charaktere und Kriterien der Kraft	48
12.1.2	Charaktere und Arbeitsweise der Kraft im Überblick	49
12.1.3	Methoden und Steuerung des Krafttrainings	49
12.2	Einteilung von Trainingsprogrammen nach Muskelgruppen/Splitting	54
12.2.1	Optimaler Kraftzuwachs	54
12.2.2	Belastung des Krafttrainings in der Primärprävention	55
13	Organsystem und Vorteile regelmäßigen Trainings	56
14	Trainingsprinzipien	58
14.1	Adaptionsmechanismus	64
14.1.1	Prinzip der progressiven Belastung	65
15	Herz-Kreislaufsystem	68
15.1	Herz-Kreislaufsystem und sportliche Aktivität	70
16	Muskelfaserarten und Trainingswirkungen	74
17	Aufwärmen, Abwärmen und die Regeneration	76
18	Dehnen, Stretching und Beweglichkeit	79
19	Kraft, Ausdauer und Beweglichkeit im Alter	83
20	Symptome der Überlastung (Übertraining)	85
21	Häufigste Sportverletzungen (ausgewählt spez. Kraftsport u. a.)	88
22	Praxis: Fitness-Center; eine Typologie der Benutzer	89
23	Praxisteil: Übungen an den Geräten/Seilzüge, herkömmliche Geräte, Kurzhanteln und Dehnübungen	93
23.1	Schultermuskeln	94
23.2	Arme	96
23.3	Brust- und Rückenmuskeln	102
23.4	Bauch- und Lendenwirbelsäulenmuskeln	108
23.5	Hüftgelenk	113
23.6	Kniegelenk	116
23.7	Sprunggelenk	120
24	Prävention und Rehabilitation/Übungen nach Verletzungen und Instabilitäten	125
24.1	Schulterluxation und instabiles Schultergelenk	125
24.2	Bandscheibenvorfall (konservativ behandelt) und hypermobile Lendenwirbelsäule	131

24.3	Coxarthrose (Hüfte)	137
24.4	Instabiles Kniegelenk	143
24.5	Instabiles Sprunggelenk	149
25	Ballspiele	155
25.1	Basketball	155
25.2	Fußball	160
25.3	Handball	164
26	Rückschlagspiele	170
26.1	Tennis	170
26.2	Squash	178
26.3	Badminton	181
27	Schwimmen	186
27.1	Brustarmzug	186
27.2	Kraularmzug	187
27.3	Rückenkraularmzug	187
27.4	Delphinarmzug	189
28	Leichtathletik	198
28.1	Diskuswurf	198
28.2	Speerwurf	200
28.3	Kugelstoßen	202
28.4	Weitsprung	211
28.5	Hürdenlauf	217
29	Literaturangaben	223

1 Theorie des Rollenzug-Apparates

Die Theorie des Rollenzug-Apparates soll zeigen, wie Rollenzüge wirken und damit die Praxis erleichtern. Rollenzüge unterliegen physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Diese Gesetzmäßigkeiten sind für das Training zu berücksichtigen. Die Grundformel der klassischen Rollenzug-Systeme lautet:

$$\text{Arbeit (N)} = \text{Kraft (F)} \times \text{Weg (S)} = \text{Gewichtskraft (G)} \times \text{Höhe (H)}.$$

Je nachdem wie bestimmte Konstanten verändert werden, wirkt sich dies auf die Arbeitsweise der Rollenzüge aus. Wird die Wegstrecke geändert oder die Gewichtskraft, ändert sich auch die Arbeit die geleistet werden muss. In der Praxis zeigt sich dies in den Unterschieden von Rollenzügen. Bei gleicher Last sind unterschiedliche Kraftanforderungen nötig. Dies liegt in den unterschiedlichen Rollenzugsystemen. Um diese Systeme geht es in der Praxis, der Trainer sollte die Unterschiede kennen. Deshalb sind die Rollenzüge in verschiedene Klassen eingeteilt, damit ist eine Differenzierung möglich.

Werden sportartspezifische Bewegungen ausgeführt oder sollen nach einem Reha-Aufenthalt kleinere Muskelgruppen trainiert werden, müssen zwei Übersetzungen von Seilzug-Systemen vorhanden sein.

Die in diesem Buch eingeteilten 4 Klassen, sind die in der Praxis am häufigsten verwendeten. Weitere Differenzierungen sind für die Praxis nicht unbedingt nötig. Der Anwender wird je nach Gerätehersteller Unterschiede finden und erkennen können. Von entscheidender Bedeutung sind sie nicht.

Um die Einteilung wissenschaftlich zu begründen, ist bei jeder Klasse die dazugehörige Formel beschrieben, die für das Verständnis wichtig ist. Jede Klasse endet mit einem Merksatz!

1.1 Physikalische Gesetzmäßigkeiten/ Funktion und Arbeitsweise

1.1.1 Klassifikation der Rollenzugsysteme

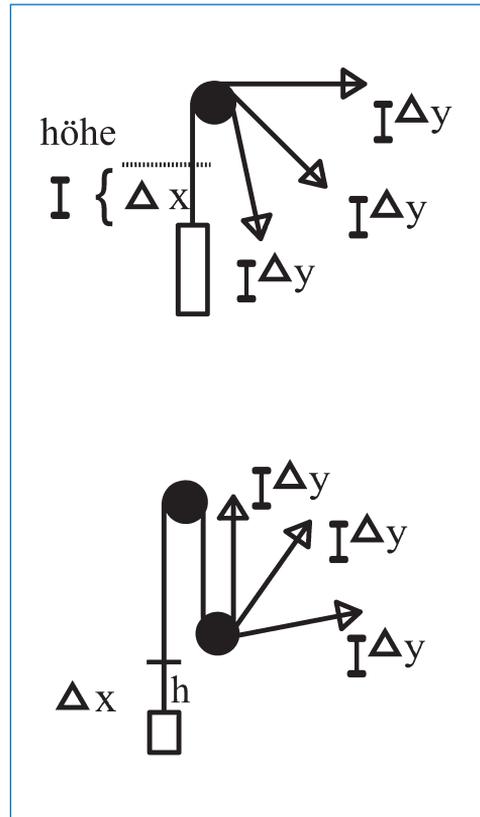


Abb. 1a/1b: KLASSE I.

Formel:

$$h = \Delta x = \Delta y = s // \Delta x = \Delta y \rightarrow s = h$$

Grundsätzlich gilt:

Gewichtskraft (G) = Trainingskraft,

wenn:

Hubhöhe (h)/Gewicht = Bewegungsweg (s).

Belastung beträgt 1 : 1.

Rollenzugsysteme der Klasse I haben feststehende Rollen. Feststehende Rollen haben immer eine 1 : 1 Übersetzung. Das heißt, wenn 1 kg am Seil hängt und gezogen wird, entspricht dies der Belastung, die am Seil hängt. Egal in welche Richtung (siehe Abb. 1a, 1b) das Seil läuft, die Belastung bleibt 1 : 1. Dies gilt bei feststehenden Rollen immer.

Merksatz Klasse I:
Bei feststehenden Rollen ist die Belastung 1 : 1.

Wenn ein Trainierender die gleiche Belastung mit Kurzhanteln von 1 kg ausführt, ändert sich nichts. Allerdings ist ein großer Unterschied, ob mit Hanteln bewegt wird oder an Seilzügen. Ein Beispiel soll dies verdeutlichen. Wird der Kurzhantelcurl für den M. biceps am Schrägbrett trainiert, hat der Muskel unterschiedliche Spannungsgrade, bedingt durch die unterschiedlichen Winkelpositionen.

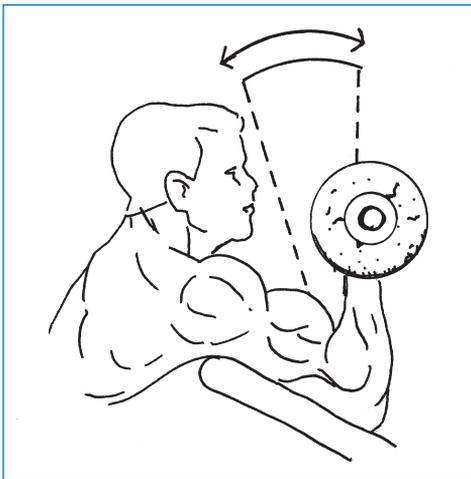


Abb. 2: Kurzhantelcurl am Schrägbrett: Endposition.

Abbildung 2 zeigt in etwa den Bereich (gestrichelt) wo die Kraft sozusagen „verpufft“. Das bedeutet, dass ab dem Winkel nicht mehr so viel Kraft (Spannung) aufgewendet werden muss. An diesem Punkt wird meistens pausiert bevor die nächste Wiederholung gemacht wird. Bei Abbildung 3 ist der Bereich der nachlassenden Spannung viel näher an der Endposition. Das heißt, das Seil zieht den Unterarm durch die Rollenzugmechanik wieder in die

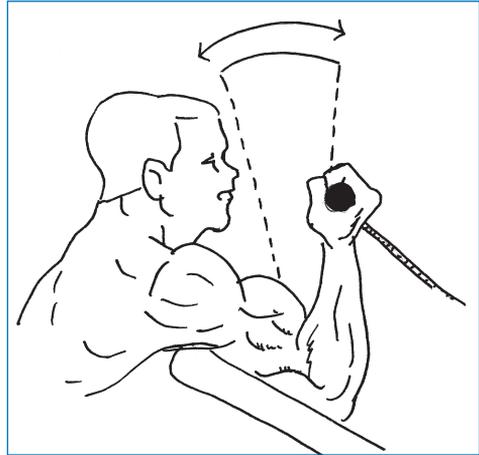


Abb. 3: Seilzugcurl am Schrägbrett: Endposition.

Ausgangsposition zurück. Die Beispiele zeigen den Vorteil bei bestimmten Übungen, durch Anwendung von Seilzug-Geräten. Es wird deutlich, dass Übungen gemacht werden können, die den Muskel in seinen schwachen Bereichen trainieren. Ändert man noch den Winkel des Auflagebrettes, ist die Trainingsbelastung des Muskels vielfältiger.

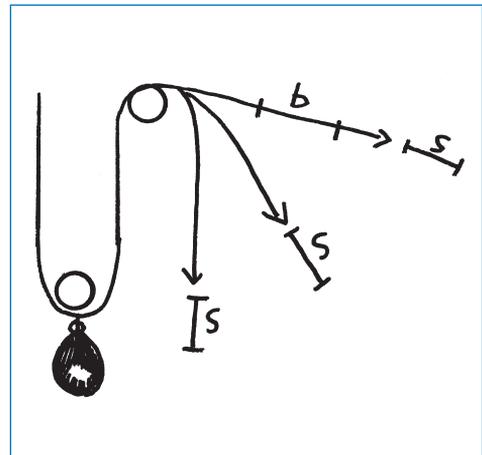


Abb. 4: Klasse II.

Formel:

$$2 h = s a_1 + a_2 = b \text{ oder } a = 1/2b.$$

Belastung ist 1 : 2.

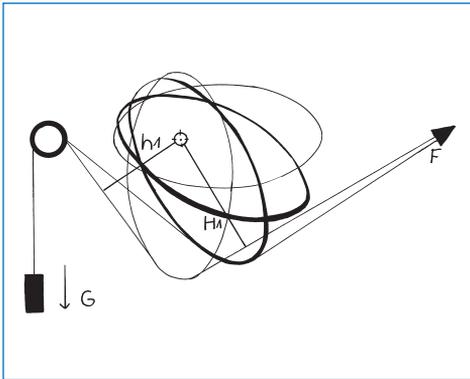


Abb. 6: Klasse III.

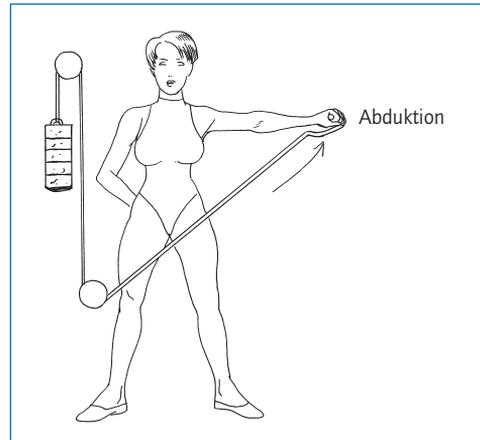


Abb. 7a: Abduktion

zung zu Beginn einer Bewegung leichter ist als dies am Ende der Fall ist. Man kann bei bestimmten Winkeln eine bestimmte Kraftbelastung einsetzen, dies schont die Gelenke. Der Vorteil von ovalen Übersetzungen ist der, dass der Muskel in seinen schwachen Anteilen gezielt trainiert werden kann.



Abb. 7b: Draufsicht Frontalebene.

1.1.2 Vorteile gegenüber freien Gewichten beim Vergleich gleicher Übungen

Es soll nicht der Eindruck entstehen, dass Seilzüge grundsätzlich gegenüber freien Gewichten oder Maschinen zu bevorzugen sind. Vielmehr sollen nur die Vorzüge dargestellt werden.

Beispiel: Die Übung Seitheben im Stand für den Deltamuskel.

Ausgangsstellung: Beine gestreckt (nicht gebeugt, weil das Seil sonst am Körper streift), mit geradem Oberkörper. Der Gegenarm ist fixiert, der Spielarm im Ellbogengelenk leicht gebeugt, um das Gelenk muskulär zu stabilisieren.

Ausführung:

Den Arm von der Körpermitte in die 90 Grad-Abduktion bewegen.

Kurzanalyse

Wird der Arm korrekt in die Abduktion gebracht, muss das Seil nahe am Körper sein, der Handrücken zeigt nach oben (Pronation). Die Hauptbelastung trägt der mittlere Deltamuskel. Der Vorteil des Seilzuges ist, man wird in die gleiche Richtung zurückgezogen wenn die Körperposition nicht verändert wird. Am Ende der Bewegung ist die Umkehrung der Bewegung klarer zu spüren als bei einer Übung mit der Kurzhantel. Dies liegt daran, dass mit einer Hantel die Bewegung weiterlaufen kann. Das hängt mit der anspruchsvolleren Koordination der Bewegung zusammen. Wird mit dem Rücken rotiert weil die mangelnde Koordination ausgeglichen werden soll, geht die Bewegung hinter die Frontalebene (siehe Abb. 7b).

Mit einer Hantel ist die Bewegung in die Ausgangsstellung relativ schwerer. Wenn man mit dem Seilzug am Ende einer Bewegung ausweicht, wird man leichter wieder in die Ausgangsposition gezogen. Selbst wenn über die Wirbelsäule mitrotiert wird, ist man eher gezwungen, in die Bewegungsumkehr zu gelangen.

23 Praxisteil: Übungen an den Geräten/ Seilzüge, herkömmliche Geräte, Kurzhanteln und Dehnübungen

Im praktischen Teil wird gezeigt, welche Möglichkeiten es gibt, an Seilzuggeräten zu trainieren. Die Alternative von herkömmlichen Geräten soll zeigen, welche Muskelgruppen auch damit trainiert werden können. Weil mit Seilzügen Dreidimensional trainiert werden kann wird dies hervorgehoben.

Beispiel: Das Kugelstoßen, eine Leichtathletische Disziplin; mit einem Seilzuggerät kann der ganze Bewegungsablauf trainiert werden, bis zum simulierten Abstoß am Ende der Bewegung. Ist bei dieser Bewegung der Brustmuskel schwach, kann dieser mit Schrägbankdrücken auf Maximalkraft trainiert werden. Hier kann man besser eine Intensitätssteigerung erreichen und zwar in der schwachen Teilkomponente der Bewegung (intramuskuläre Koordination). Mit Seilzügen wäre dies umständlicher im Sinne der Handhabung! Der technische Teil (in dem Fall die Gesamtbewegung) wird mit Seilzügen erarbeitet.

So soll auch der Schwerpunkt des praktischen Teils verstanden werden.

- a) Technik und Koordinationstraining mit Seilzuggeräten
- b) Kraftaufbau an herkömmlichen Geräten oder Hanteln.
- c) Oder als Kombination (der Vorteil von Seil-

zügen auch bei isolierten Kraftübungen wurde in der Einleitung beschrieben).

Beide Bereiche bedingen sich durch den jeweiligen Vorteil und ergänzen sich dadurch.

Es können nicht alle Varianten und Möglichkeiten gezeigt werden. Dem Leser sind durch eigene Ideen noch viele Möglichkeiten offen. Wichtig ist aber immer die funktionell richtige Ausführung, um Schäden zu vermeiden.

Es wird im praktischen Teil folgende Bildreihe gezeigt:

1. Übungen an Seilzuggeräten für die wichtigsten Muskelgruppen, sportartspezifisch und auch präventiv-rehaspezifisch.
2. Alternativen an herkömmlichen Geräten und Hanteln.
3. Dehnübungen für den primär trainierten Bereich.

Anmerkung:

Beachtet werden muss die Atmung; grundsätzlich sollte man bei leichter Belastung „normal“ atmen. Werden hohe Belastungen ab 70% Intensität gewählt, dann gilt bei Belastung aus- und Entlastung einatmen. Oder: Konzentrisch Ausatmen und exzentrisch einatmen.

Alternativen

23.1 Übungen für die Schultermuskeln (vorderer-mittlerer-hinterer Bereich)



Abb. 1: Frontheben

Ausführung:

- leichte Kniebeugung;
- Lendenlordose;
- Ellbogen leicht gebeugt;
- bis zur Waagerechten vor die Frontalebene bewegen.



Abb. 2: Seitheben

Ausführung:

- Leichte Kniebeugung;
- Lendenlordose;
- Ellbogen leicht gebeugt;
- seitlich bis zur Schulterhöhe abduzieren.

Alternativ bietet sich für den hinteren Schulterbereich eine liegende Übung auf der Bank mit Kurzhanteln an. Die oben gezeigten Übungen können natürlich auch mit Kurzhanteln ausgeführt werden. Für den hinteren Schulterbereich ist die Bauchlage stützender für die Wirbelsäule als im Vorbeuge im Stand. Mit Seilzügen wäre die Handhabung bei dieser Übung aufwendiger.



Abb. 3/4: Seitheben Bauchlage.

Ausführung:

- Bauchlage mit leichter Schrägstellung der Auflage;
- Beine angewinkelt zur Stabilisation;

- Arme mit leichter Beugung in die Extension bewegen.

Dehnungen der Schultermuskeln



Abb. 5: Mittlerer Bereich.

Ausführung:

- Gegenarm zieht am Handgelenk zur gleichen Seite.



Abb. 6: Hinterer Bereich.

Ausführung:

- Der zu dehnende Arm in die Horizontale;
- mit Gegenarm zur Seite des Haltearmes bewegen.

Anmerkung:

Werden die Dehnübungen als Hauptprogramm gemacht, kann nach der AED-Methode vorgegangen werden.

Anspannen 5 Sek.

Entspannen 2 Sek.

Dehnen 10 Sekunden

Werden die Dehnübungen am Ende eines Muskeltrainings gemacht, sollte man mit lockernden Pausen in die angenehme Endstellung gehen und diese eher leicht „federnd“ halten, d. h. kein Stretching mit langen Dehnungen, weil sonst der Bluttransport behindert wird. Dies wirkt sonst ähnlich wie statische Anspannungen!

23.2 Übungen der Arme: M. biceps und M. trizeps



Abb. 7: Seilzug: Bizepscurl sitzend.

Ausführung:

- Lehne leicht geneigt;
- Ellbogen vor dem Körper;
- beidhändig beugen.



Abb. 8: Bizepscurl stehend.

Ausführung:

- Leichte Kniebeugung;
- Ellbogen neben dem Körper;
- Rücken- und Bauchmuskeln gespannt halten beim Beugen.



Abb. 9: Trizepsdrücken liegend.

Ausführung:

- Beine aufstellen, Bauchmuskeln anspannen;
- Ellbogen leicht nach außen stellen, gebogener Haltegriff;
- beugen bis Stirnhöhe und durchstrecken.



Abb. 10: Trizepsdrücken stehend.

Ausführung:

- Schrittstellung bei leicht nach vorn geneigtem Oberkörper und geradem Rücken;
- Gegenarm fixiert den ausführenden Arm, falls Ausführung in der Stabilität Probleme macht.