PROF. DR. INGO FROBÖSE

LEISTUNG MESSEN UND STEIGERN

Die besten Methoden aus dem Profisport – für Ausdauer- und Krafttraining

GU

Vorwort 5

BASICS RUND UM DIE LEISTUNG

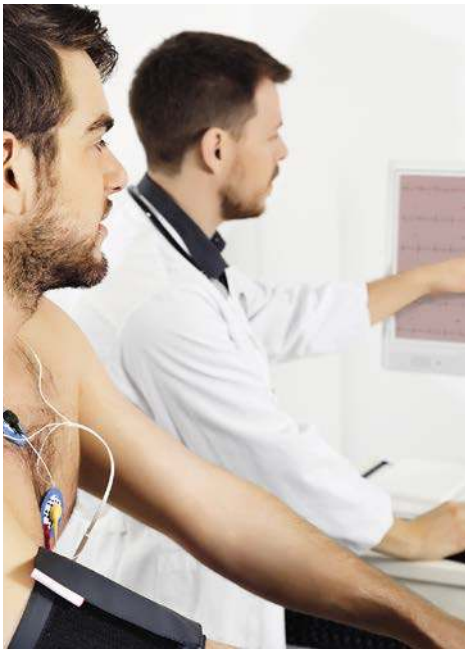
Leistung und Leistungsfähigkeit 8
Was im Körper beim Sport passiert 24
Leistungsfähigkeit verbessern – wie? ... 36

DIAGNOSTIK UND STEUERUNG

Welcher Test für wen? 44
Von der Anamnese zum Ergebnis 54
Trainingssteuerung bringt Leistung 62

DIAGNOSTIK FÜR AUSDAUER-SPORTLER

Screeningtests für Jedermann 68
Screeningtests für Ambitionierte 80
Diagnostik für Ambitionierte 88
Welcher Sport, welche Diagnostik? 106
Training und Diagnostik abstimmen 114
Trainingsempfehlungen 122



DIAGNOSTIK FÜR KRAFT-SPORTLER

Screeningtests für Jedermann 132
Diagnostische Verfahren 148
Trainingsmethoden 153
Trainingsempfehlungen 158

PULSUHR, WEARABLES, TRACKER & CO.

Technik als Trainingshelfer 164
Wer braucht was? 168
Tests und Auswertungen 171

ZUM NACHSCHLAGEN

Bücher und Adressen 171
Glossar 172
Register 173
Impressum mit GU-Garantie 176

VORWORT

Wer Sport treibt, möchte meist auch »besser werden«. Aber das ist gar nicht so leicht. Denn einfach drauflosslegen und anfangen, zu laufen oder seine Muskeln zu kräftigen, geht meist schief. Es gibt nämlich je nach individueller Fähigkeit nur einen recht schmalen Grat bei den unterschiedlichen Belastungsgrößen wie Intensität, Geschwindigkeit, Umfang und Dauer, um echte Trainingserfolge zu erzielen. Liegen Sie über diesem schmalen Bereich, dann überfordern Sie den Organismus und »trainieren sich in den Keller« – trotz größerer Anstrengung. Liegen Sie unterhalb des Trainingsbereichs, dann stellt sich erst gar kein Effekt ein – der Körper ist unterfordert und findet das Ganze ziemlich langweilig.

Training ist also ein systematischer Prozess, der Kenntnisse der Leistungsfähigkeit sowie der Trainingssteuerung voraussetzt. Notwendig und sinnvoll ist dabei eine Leistungsdiagnostik: Sie ist die Grundvoraussetzung für die Planung und Gestaltung des Trainings. Dabei brauchen Freizeitsportler diese Kenntnisse genauso wie Spitzensportler, um ihr Training zu optimieren. Der Unterschied liegt einzig und allein darin, wie aufwendig die Tests angelegt sind. Natürlich ist klar, dass die Spitzenathleten noch viel tiefer in ihren Körper hineinhorchen müssen. Aber egal ob Kraft, Ausdauer oder Beweglichkeit im Mittelpunkt stehen: Jeder sportlich aktive Mensch benötigt eine Analyse seiner Leistungsfähigkeit, natürlich auch, um die Trainingserfolge objektiv zu messen und um daraus neue Motivation zu schöpfen.

Deshalb habe ich dieses Buch für all jene aktiven Menschen geschrieben, die einfach mehr über sich und ihren Körper erfahren wollen. Für jene, die es eben nicht dem Zufall überlassen wollen, ob sie besser werden. Mithilfe der folgenden Kapitel verstehen Sie zum Beispiel auch, was die Herzfrequenz- oder Laktatwerte aussagen, warum die Herzratenvariabilität so wichtig ist oder wie Beweglichkeit und Kraft von Muskeln zu interpretieren sind. Ich bin mir sicher: Dieses Buch wird ein unschätzbarer Begleiter bei Ihrem Training werden.

Viel Spaß beim Schmökern und viel Erfolg beim Training wünscht Ihnen Ihr

Ingo Froböse

WAS IM KÖRPER BEIM SPORT PASSIERT

Blicken wir nun genauer auf die körperbiologischen Bereiche, die bei sportlicher Betätigung besonders aktiv sind und Auskunft über die Leistungsfähigkeit geben können. Mit ausreichend Information über diese Abläufe lässt sich das Training effektiver gestalten.

MUSKELN – MOTOREN FÜR DIE LEISTUNG

Unsere etwa 654 Muskeln unterscheiden sich in Größe, Form und Aufbau. Sie bewegen die rund 220 Gelenke des Körpers, haben aber auch noch ganz andere Aufgaben:

- Sie fördern die Aktivität des Stoffwechsels.
- Sie wärmen uns.
- Sie verbrennen Nährstoffe und erzeugen so Energie für jede unserer Bewegungen.
- Sie produzieren Botenstoffe.
- Sie regulieren die Gehirnfunktion.
- Sie fördern die Immunabwehr.
- Sie schützen die inneren Organe.

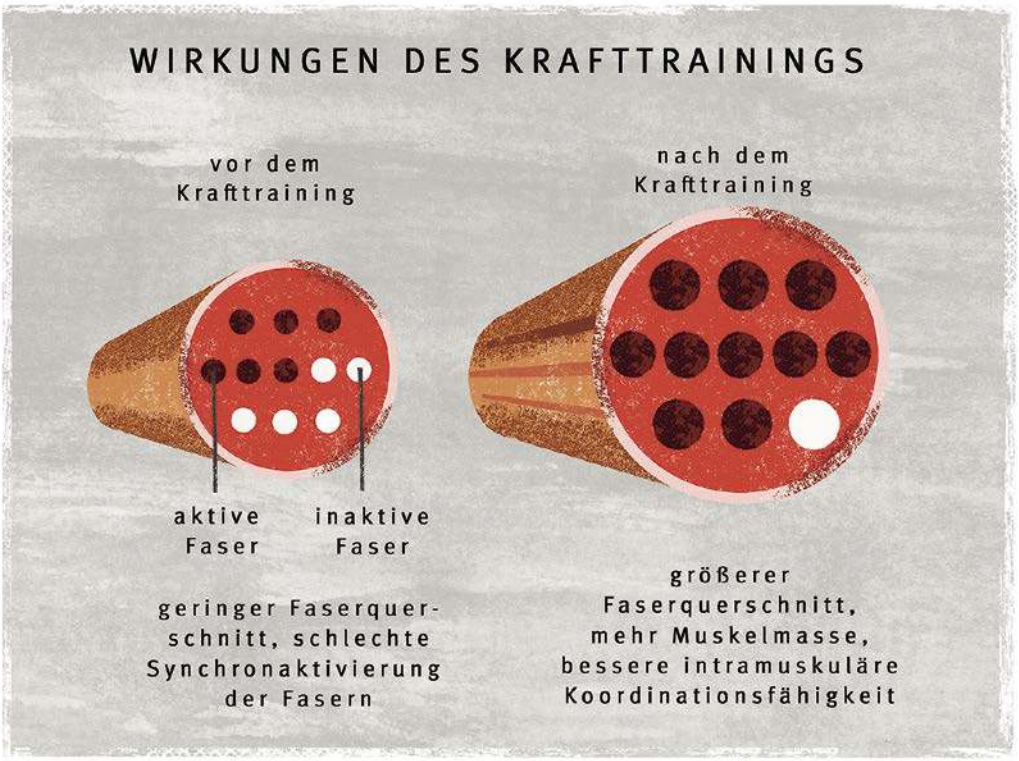
All das funktioniert am besten mit einer fitten Muskulatur, die nicht nur regelmäßig, sondern dabei außerdem abwechslungsreich bewegt wird. Deswegen ist es wichtig, dass Sie zusätzlich zu Ihrer Lieblingssportart immer auch ein ausgleichendes Muskeltraining absolvieren.

Entsprechende Tipps dazu finden Sie jeweils in den Kapiteln mit Trainingsempfehlungen für Ausdauer- und Kraftsportler (siehe ab den Seiten 122 und 158).

WIE ARBEITET DIE MUSKULATUR?

Wie bereits im Zusammenhang mit der Kraft auf Seite 15 erwähnt, arbeitet die Muskulatur auf drei unterschiedliche Weisen: positiv-dynamisch, also überwindend (konzentrisch), haltend-statisch (isometrisch) und negativ-dynamisch, also nachgebend (exzentrisch).
Am Beispiel des Klimmzugs sind die Unterschiede leicht zu verstehen: Die konzentrische Arbeitsweise der Muskulatur wird benötigt, während wir uns aktiv an der Stange hochziehen. Dabei ziehen sich die Muskeln zusammen und überwinden den Widerstand, den Schwerkraft und Körpergewicht bilden. Wenn wir oben an der Stange länger verharren, ist die Muskulatur dauerhaft angespannt, sie arbeitet also isometrisch. Lassen wir uns dann aus dem Klimmzug langsam und kontrolliert wieder herab, geben die Muskeln nach, befinden sich also in der exzentrischen Phase.
Letztere spielt beim Krafttraining eine übergeordnete Rolle: Die größten Kräfte entwickelt eine Muskelfaser nämlich nicht, wie von den meisten angenommen, wenn sie sich zusammenzieht, sondern wenn sie gedehnt wird, weil dann noch Reflexe die Kraft erhöhen!
Für das Krafttraining und den Muskelaufbau ist

Die Anpassung des Muskels an ein Krafttraining erfolgt in zwei Stufen.



DIAGNOSTIK UND STEUERUNG

Wo stehen Sie momentan in punkto sportlicher Leistung? Mit der Diagnostik bestimmen Sie Ihren Ist-Zustand. Damit können Sie realistische Ziele für Ihre sportliche Zukunft formulieren und Ihr Training optimal planen. Die Leistungsdiagnostik ist die Voraussetzung für eine sinnvolle und effektive Trainingssteuerung.

COOPER-TEST

Der Cooper-Test bewertet ohne großen Aufwand und mit einfachen Mitteln die Ausdauerleistungsfähigkeit (Stichwort: anaerobe Schwelle) und wird häufig im Schulbereich eingesetzt, manchmal auch als Teilkriterium der Schulnote im Fach Sport, sowie bei Kindern und Jugendlichen in Sportvereinen oder bei der Talentauswahl. Er wird normalerweise im Laufen oder im Walking durchgeführt, kann aber auch beim Schwimmen angewandt werden.
Der Lauf-Cooper-Test ist ein 12-Minuten-Lauf und wird auf einer 400-Meter-Stadionrundbahn durchgeführt. Es wird gemessen, wie lang die in 12 Minuten zurückgelegte Strecke ist. Mithilfe von Wertungstabellen für verschiedene Altersklassen und Leistungsstufen wird die Leistungsfähigkeit beurteilt. Bei erfahrenen Ausdauerläufern kann man die Ergebnisse auch in Bezug zum Sauerstoffverbrauch setzen und so die maximale Sauerstoffaufnahme ermitteln (VO_2max). Das Ergebnis ist natürlich nicht so genau wie bei der deutlich teureren Spiroergometrie-Diagnostik (ab Seite 95), aber für Überprüfungen der VO_2max zwischen zwei weiter auseinanderliegenden Diagnostikterminen durchaus geeignet. Sie können den Test auf einer Leichtathletikbahn auch selbst durchführen und mithilfe der Tabellen auswerten.
Wollen Sie Ihren Sauerstoffverbrauch exakt messen lassen, dann gehen Sie am besten in

NORMWERTE LAUF-COOPER-TEST (MÄNNER)

	< 30	30–39	40–49	50–59	60–64	65 +
Sehr gut	2 800	2650	2500	2300	2100	1850
Gut	2400	2250	2100	1900	1 850	1600
Befriedigend	2 000	1850	1650	1500	1300	1250
Mangelhaft	1600	1550	1450	1250	1150	1100
Ungenügend	1550	1500	1400	1100	1050	1000

NORMWERTE LAUF-COOPER-TEST (FRAUEN)

	< 30	30–39	40–49	50–59	60–64	65 +
Sehr gut	2600	2500	2300	2100	1850	1750
Gut	2150	2000	1850	1750	1700	1500
Befriedigend	1850	1650	1500	14 50	1400	1200
Mangelhaft	1550	1350	1250	1150	1100	1000
Ungenügend	1350	1250	1100	1050	950	900

LAUF-COOPER-TEST UND SAUERSTOFFVERBRAUCH

Leistungsgruppe/Sportler	Zurückgelegte Entfernung in Kilometer	Sauerstoffverbrauch in Milliliter pro Kilogramm
V = sehr gut	› 2,8	› 52,1
IV = gut	2,4–2,8	42,1–52
III = mäßig	2–2,4	34,1–42
II = schlecht	1,61–2	28,1–34
I = sehr schlecht	‹ 1,61	‹ 28,1

ein Labor oder Institut für Leistungsdiagnostik und fragen nach einer Spiroergometrie. Das ist in der Regel ein Test auf einem Fahrradergometer oder Laufband, es wird mit Atemmaske gearbeitet, um genau messen zu können.
Beim Cooper-Test im Schwimmen kann man Brust- oder Freistilschwimmen wählen. Wenn man sich für das Brustschwimmen entscheidet, muss man in 12 Minuten 500 Meter schaffen, um 15 Punkte, also die höchste Punktzahl und damit die beste Note zu erreichen (Note 1+). Mit 250 Metern erhält man noch 5 Punkte (Note 4). Beim Freistilschwimmen wird für 550 Meter 15 Punkte, also die Note 1+, und für 300 Meter 5 Punkte, also die Note 4 vergeben. Die anderen Punktewerte werden von den Topwerten (15 Punkte und 500 beziehungsweise 550 Meter) in 25-Punkte-Schritten abwärts gestaffelt.

COOPER-TEST: PRO & CONTRA

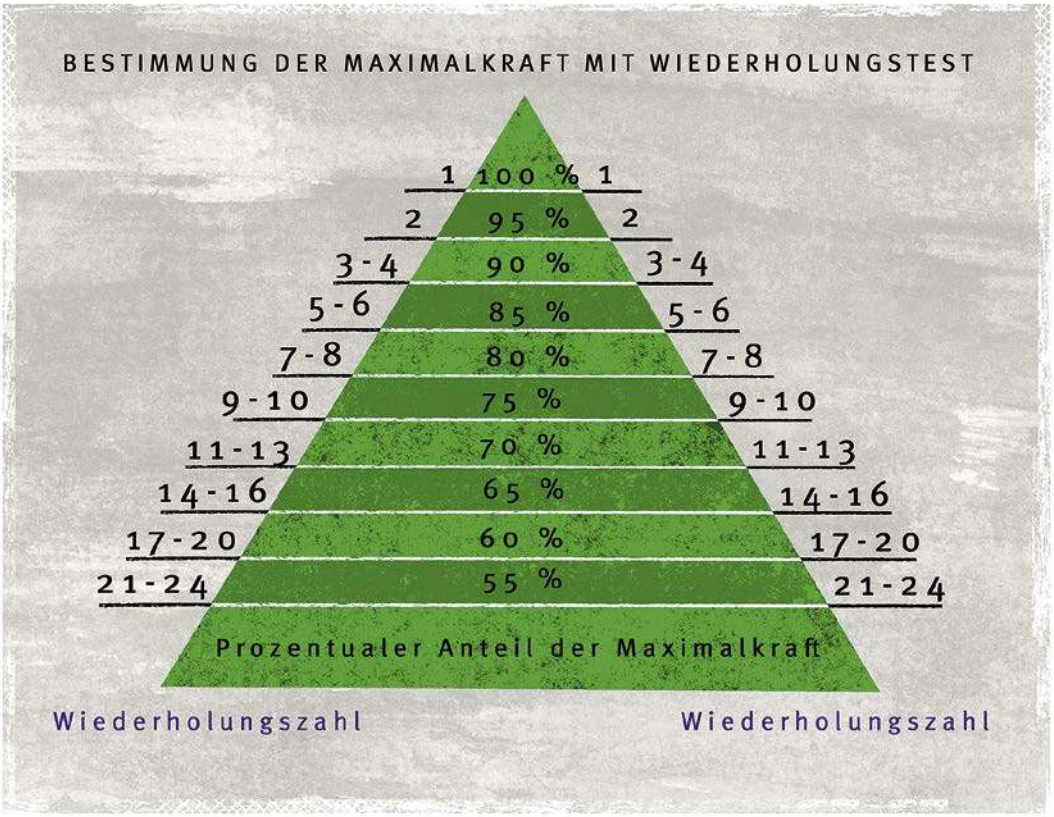
Der Cooper-Test ist ein gutes Testverfahren im Kindes- und Jugendalter. Er eignet sich nicht für erwachsene Laufanfänger, weil 12 Minuten laufen ohne Vortraining und Erfahrung eine zu große Belastung, auch hinsichtlich der Einschätzung der eigenen Leistung, sind. Für ausdauererfahrene Sportler gibt er aber durchaus nützliche Hinweise zum eigenen Leistungsstand. Für Leistungssportler ist die Aussagekraft dieses Tests ohne eine zusätzliche Laktatdiagnostik und/oder eine Aufzeichnung der Herzfrequenz allerdings recht gering, weil sich daraus keine Trainingskonsequenzen ergeben. Folgende Vor- und Nachteile ergeben sich für den Cooper-Test:

Vorteile

- Screeningverfahren
- einfach durchzuführen
- geringer Zeitaufwand
- geringer Materialaufwand: 400 Meter Rundbahn oder eine definierte Rundbahn/Strecke, Herzfrequenzmesser ist von Vorteil
- nicht invasiver (unblutiger) Leistungstest

Nachteile

- nicht geeignet für Ausdaueruntrainierte
- Da der Test keine echte Aussage über die tatsächlich beanspruchte Muskulatur während der Belastung liefert, kann auch die aerobe und anaerobe Phase nicht definiert werden
- abhängig von äußeren Faktoren: Wind, Kälte
- Blut- und Atemgaswerte nicht ermittelt
- Maximalleistungen erforderlich



Anhand dieser Grafik können Sie Ihre Ergebnisse des Wiederholungstests auswerten.

GUT FÜR EINSTEIGER

Sowohl Wiederholungstest als auch der 15-Wiederholungstest eignen sich sehr gut für Anfänger oder Untrainierte: Das Verletzungsrisiko ist nämlich geringer und die Tests sind einfach umzusetzen, allerdings sind die Ergebnisse in Bezug auf die Bestimmung der Maximalkraft ungenauer als bei anderen Verfahren.

KRAFTAUSDAUERTESTS

Im Bereich der Screeningverfahren können Sie Ihre Kraftausdauer mit einer Vielzahl an Übungen überprüfen. Dazu zählen: Unterarmstütz, Crunches, Aufrichten, Seitstütz, Beinabspreizer, Hüftheben, Kniebeuge, Schulterdrücken, (Knie-)Liegestütz. Die Testübungen beschreibe ich Ihnen im Folgenden kurz. Von jeder Übung machen Sie so viele korrekte Wiederholungen, wie Sie können.

SCHLECHT AUSGEFÜHRTE WIEDERHOLUNGEN ZÄHLEN NICHT MIT! DAMIT WÜRDEN SIE SICH NUR SELBST BETRÜGEN.

Zwischen den einzelnen Übungen machen Sie so lange Pause, bis Sie sich erholt und genügend Kraft für die nächste Übung haben. Dann erst geht es weiter. Überspringen Sie diese Pausen nicht, das verringert die getestete Leistung.

UNTERARMSTÜTZ

Sie überprüfen mit dieser Übung die Kraft der vorderen Rumpfmuskulatur, also von *Musculus rectus abdominis*, Rotatorenmanschette und *M. quadriceps femoris*.

- Sie legen sich auf den Bauch, stellen die Zehen auf und stützen sich mit den Unterarmen auf dem Boden ab. Dabei sind die Ellenbogen unterhalb der Schultergelenke, die Arme parallel, die Daumen zeigen nach oben. Die Rumpfmuskulatur ist angespannt und Sie heben Ihren Körper vom Boden ab. Machen Sie dabei kein Hohlkreuz.
- Nun heben Sie die Füße wechselseitig bei gestreckten Beinen etwa 20 Zentimeter vom Boden ab. Wie viele korrekte Wiederholungen schaffen Sie? Die Auswertung finden Sie ab Seite 146.

CRUNCHES

Für diese Testübung benötigen Sie vor allem kräftige Bauchmuskeln (*M. rectus abdominis*). Wenn Sie sie regelmäßig praktizieren, werden die Ergebnisse schnell besser.

- Winkeln Sie die Beine in der Rückenlage an, ziehen Sie die Fußspitzen nach oben oder lassen Sie die Fußsohlen auf dem Boden. Die Arme sind locker vor der Brust verschränkt und die Hände liegen entspannt auf den Schultern.
- Nun heben Sie den Oberkörper im 2-Sekunden-Rhythmus so weit an, bis die Schulterblätter vom Boden entfernt sind. Dann senken Sie den Oberkörper ab, ohne den Kopf abzulegen.

MUSKELAUFBAUTRAINING

Damit Ihr Körper überhaupt Muskulatur aufbaut, müssen Sie Ihre Muskeln regelmäßig energetisch ausbelasten. Die Muskulatur muss also am Ende einer Übungsserie erschöpft sein. Das geht am besten mit einer hohen Belastung, aber wenigen Wiederholungen und wenigen Sätzen. Sie machen es richtig, wenn die trainierten Bereiche »brennen«. Fühlt sich der Muskel bei der letzten Wiederholung einer Übungsserie nicht so an, ist er auch nicht ausbelastet worden und das Muskelwachstum wird nicht angeregt. Dieses Brennen ist nämlich für den Organismus das Signal, mehr Eiweiß in den betroffenen Muskeln einzulagern, damit ihnen die entsprechenden Übungen beim nächsten Mal leichter fallen.

Da unser Organismus diese Aufbauarbeiten nur während der Regenerationsphasen erledigen kann, ist es wichtig, beim Hypertrophietraining ausreichende Pausen zu machen. Trainieren Sie deswegen niemals zwei Tage hintereinander dieselben Muskeln bis zur Ausbelastung! Wechseln Sie stattdessen zwischen Bein-, Arm- und Schulter-, Gesäß-, Bauch- und Rückenmuskulatur sowie Ganzkörperübungen zur Stabilisation, wenn Sie jeden Tag trainieren möchten.

VERSCHIEDENE TRAININGSMETHODEN IM KRAFTTRAINING

Methode	Belastung	Intensität	Tempo	Wiederholungen	Sätze	Pause
Standardmethode/ Muskelaufbautraining	konzentrisch submaximal bis zur Erschöpfung	40–70 %	zügig (1,5 / 1,5s)	8–15	3	› 3 min
Kraftausdauermethode	konzentrisch moderat bis zur Erschöpfung	30–40 %	maximal und hochfrequent	20–40	1–6	› 3 min
Pyramidentraining	konzentrisch submaximal	60–95 % steigernd	zügig	20–5	1 pro Laststufe	› 3 min
HIT	konzentrisch isometrisch	100 %	zügig	6–10	2	0–30 sek
Fünf-Stufen-Training	konzentrisch, exzentrisch	40–100 % steigernd	zügig/ kontrolliert	1–15	2–6	› 3 min

Die Ergebnisse von Maximalkraftmessungen (ab Seite 136) bilden eine gute Grundlage, die passenden Belastungen im Hypertrophietraining einzuschätzen.

KRAFTAUSDAUERTRAINING

Mit dem Training der Kraftausdauer stärken Sie das energetische Potenzial Ihrer Muskeln und sorgen dafür, dass sie gut durchblutet sind. Dann können die Muskeln eine starke Beanspruchung länger aushalten. Das erreichen Sie mit einer hohen Anzahl von Wiederholungen, vielen Sätzen und geringen Gewichten beziehungsweise einem niedrigen Schwierigkeitsgrad der Übungen.

PYRAMIDENTRAINING

Wenn Sie nach der Pyramidenmethode trainieren, die im Kraftbereich sehr beliebt ist, kombinieren Sie vor allem das Training von Kraftausdauer und Muskelaufbau, allerdings mit dem Schwerpunkt auf Hypertrophie. Dazu starten Sie mit niedrigen Gewichten und vielen Wiederholungen und steigern dann nach und nach das Gewicht, verringern aber gleichzeitig die Anzahl der Wiederholungen. Durch diese Methode belasten Sie Ihre Muskulatur abwechslungsreich und wärmen sie gut auf, bevor es an die schweren Gewichte geht.

HIT (HIGH INTENSITY TRAINING)

High Intensity Training ist ein sehr intensives Training, das nur verhältnismäßig kurz dauert, aber dafür enorm anstrengend ist. Die Intensität ist ausgesprochen hoch: Ein klassisches HIT besteht aus 2 Sätzen mit 6 bis 10 Wiederholungen und einer maximalen Erholungspause von 0 bis 30 Sekunden. Dabei versucht man in der Erholungsphase nach wenigen Sekunden Pause direkt noch einmal 1 bis 3 Wiederholungen durchzuführen, also quasi zwischen den Übungen weiterzutrainieren.

Crossfit gilt als eine der anstrengendsten Trainingsformen.

CROSSFIT

Das sehr beliebte Crossfit ist eine Trainingsmethode, die Kardio- und Krafttraining verbindet. Eine Trainingseinheit dauert rund 1 Stunde und ist sehr anstrengend. Nach dem Aufwärmen schließt sich ein Fertigkeitstraining an, dann ein 10- bis 20-minütiges Hochintensitätstraining (HIT) und zuletzt eine Phase mit Dehnübungen. Crossfit trainiert dabei intensiv die motorischen Hauptbeanspruchungsformen (Kraft, Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit, Koordination) und stellt eine sehr effektive Methode für unterschiedliche Fähigkeiten dar.

PROFITIEREN VON DEN TRICKS DER PROFIS

Es gibt heute viele Methoden, mit denen Sie Ihre sportliche Leistung messen und weiterentwickeln können. Doch welche ist die richtige für Sie, für Ihr individuelles Level und Ihren Sport?

Leistung und Leistungsfähigkeit: Ausdauer- wie Kraftsportler finden alles Wichtige über deren Grundlagen und über den Zusammenhang von Testverfahren und Trainingsaufbau.

Zielgenaue Analyse: Sie lernen die bewährtesten Screening- und Diagnoseverfahren kennen – mit allen Vor- und Nachteilen für alle wichtigen Sportarten. So können Sie einschätzen, was sich für Sie wirklich lohnt – und was nur aufhält und kostet.

Optimale Trainingssteuerung: Sie erfahren, was welcher Wert bedeutet, und können so Ihr Training individuell optimieren und Ihre Leistung bestmöglich steigern, ohne Ihre Gesundheit aufs Spiel zu setzen.

Top-Autor: Prof. Dr. Ingo Froböse ist Sportwissenschaftler an der Deutschen Sporthochschule Köln und einer der führenden Gesundheitsexperten Deutschlands.

WG 464 Fitness
ISBN 978-3-8338-6511-4
9 783833 865114
PEFC
PEFC/04-31-1134
www.gu.de