

PROF. DR. INGO FROBÖSE

LEISTUNG MESSEN UND STEIGERN

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



G|U

PROF. DR. INGO FROBÖSE

LEISTUNG MESSEN UND STEIGERN

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



G|U

Unsere eBooks werden auf kindle paperwhite, iBooks (iPad) und tofino vision 3 HD optimiert. Auf anderen Lesegeräten bzw. in anderen Lese-Softwares und -Apps kann es zu Verschiebungen in der Darstellung von Textelementen und Tabellen kommen, die leider nicht zu vermeiden sind. Wir bitten um Ihr Verständnis.

Impressum

© eBook: GRÄFE UND UNZER VERLAG GmbH, München, 2018

© Printausgabe: GRÄFE UND UNZER VERLAG GmbH, München, 2018

Alle Rechte vorbehalten. Weiterverbreitung und öffentliche Zugänglichmachung, auch auszugsweise, sowie die Verbreitung durch Film und Funk, Fernsehen und Internet, durch fotomechanische Wiedergabe, Tonträger und Datenverarbeitungssysteme jeder Art nur mit schriftlicher Zustimmung des Verlags.

Projektleitung: Reinhard Brendli

Lektorat: Dr. Diane Zilliges

Bildredaktion: Hemrike Schechter

Covergestaltung: independent MedienDesign, Horst Moser, München

eBook-Herstellung: Gabriel Stefan Mlesnite

 ISBN 978-3-8338-6792-7

1. Auflage 2018

Bildnachweis

Illustrationen: Martin Haake

Fotos: Manuel Ringlstetter; Comstock; CONTEMPLAS GmbH; Deutscher Olympischer Sportbund; dpa - picture alliance; F1 online; Ingo Froböse; Getty Images; istockphoto; Mauritius; Science Photo Library; stocksy; Visum FEHLT

Syndication: www.seasons.agency

GuU 8-6792 08_2018_01

Unser E-Book enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Deshalb können wir für diese fremden Inhalte auch keine Gewähr übernehmen. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich. Im Laufe der Zeit können die Adressen vereinzelt ungültig werden und/oder deren Inhalte sich ändern.

Die GU-Homepage finden Sie im Internet unter www.gu.de

 www.facebook.com/gu.verlag



LIEBE LESERINNEN UND LESER,

wir wollen Ihnen mit diesem E-Book Informationen und Anregungen geben, um Ihnen das Leben zu erleichtern oder Sie zu inspirieren, Neues auszuprobieren. Wir achten bei der Erstellung unserer E-Books auf Aktualität und stellen höchste Ansprüche an Inhalt und Gestaltung. Alle Anleitungen und Rezepte werden von unseren Autoren, jeweils Experten auf ihren Gebieten, gewissenhaft erstellt und von unseren Redakteuren/innen mit größter Sorgfalt ausgewählt und geprüft. Haben wir Ihre Erwartungen erfüllt? Sind Sie mit diesem E-Book und seinen Inhalten zufrieden? Haben Sie weitere Fragen zu diesem Thema? Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung, auf Lob, Kritik und Anregungen, damit wir für Sie immer besser werden können. Und wir freuen uns, wenn Sie diesen Titel weiterempfehlen, in ihrem Freundeskreis oder bei Ihrem online-Kauf.

KONTAKT

GRÄFE UND UNZER VERLAG

Leserservice

Postfach 86 03 13

81630 München

E-Mail: leserservice@graefe-und-unzer.de

Telefon: 00800 / 72 37 33 33*

Telefax: 00800 / 50 12 05 44*

Mo-Do: 9.00 – 17.00 Uhr

Fr: 9.00 bis 16.00 Uhr (*gebührenfrei in D,A,CH)

DAS BIETET IHNEN DIESES BUCH:

- Eine Einführung in Zweck und Nutzen der sportlichen Leistungsdiagnostik
- Einen Überblick über die gängigsten Verfahren zur Leistungsmessung im Sport
- Ausführliche Testinformationen
 - für Ausdauersportler
 - für Kraftsportler
- Detaillierte Informationen mit allen Vor- und Nachteilen zu:
 - Screeningverfahren (relativ einfach, auch selbst - durchführbar, auch für Freizeitsportler geeignet)
 - Diagnostischen Verfahren (aufwendiger, in Diagnosezentren durchzuführen, eher für ambitionierte Sportler)
- Viele Tipps und Hinweise, um die Testergebnisse gezielt für das weitere Training zu nutzen
- Praktische Entscheidungshilfen zum Thema Fitness-Apps, Wearables & Co.

VORWORT

Wer Sport treibt, möchte meist auch »besser werden«. Aber das ist gar nicht so leicht. Denn einfach draufloslegen 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.

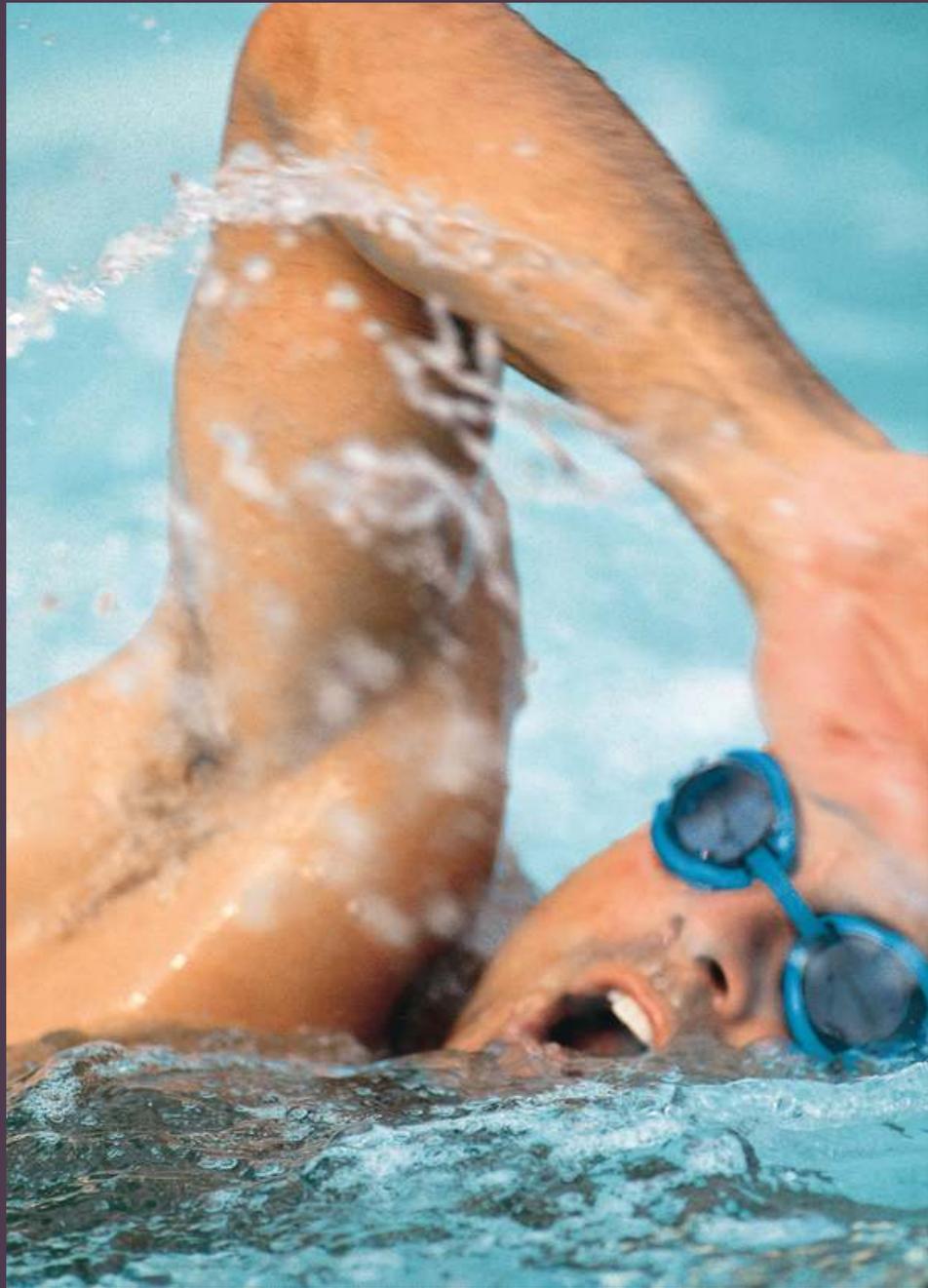
Training ist also ein systematischer Prozess, der Kenntnisse der Leistungsfähigkeit sowie der Trainingssteuerung voraussetzt. Notwendig und sinnvoll ist dabei eine Leistungsdiagnostik: Sie ist die Grundvoraussetzung für die Planung und Gestaltung des Trainings. Dabei brauchen Freizeitsportler diese Kenntnisse 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 unschätzbare Begleiter bei Ihrem Training werden.

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

Ingo Froböse



BASICS RUND UM DIE LEISTUNG

Höher, schneller, weiter, stärker – damit Sie Ihre Leistung gezielt analysieren und verbessern können, hilft ein wenig Grundwissen ungemein. Woraus setzt sich körperliche Leistung zusammen? Was passiert beim Sport im Körper? Wie können Sie Ihre Leistung verbessern?



LEISTUNG UND LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Wir Menschen sind ein Wunderwerk der Natur und die Natur schafft nichts Überflüssiges: Alles ist eng miteinander verzahnt, beeinflusst sich gegenseitig und ist voneinander abhängig. Das gilt im Großen für Körper und Geist, also Physis und Psyche, reicht aber auch ins Detail von Muskeln, Sehnen und Bändern über das Herz-Kreislauf-System und den Stoffwechsel bis hin zu den Zellen und Hormonen. Wenn Sie einen Hebel drücken, bewegen Sie immer auch an ganz anderer Stelle noch ein oder mehrere Rädchen. Deswegen ist es sinnvoll, zunächst einen Blick auf die Bereiche zu werfen, die für unsere sportliche Leistung grundlegend sind, und auf die sportbiologischen Zusammenhänge. Dann verirren Sie sich nicht im Dschungel der unterschiedlichen

leistungsdiagnostischen Verfahren, sondern verstehen, warum es so zahlreiche Tests gibt.

WO LIEGT DER UNTERSCHIED?

Wenn wir über das Thema Leistungssteigerung sprechen, müssen wir zwei Bereiche differenzieren. Das ist zum einen die physische, also körperliche, Leistungsfähigkeit: Sie erlaubt es uns, einen 100-Meter- oder einen 10-Kilometer-Lauf so schnell wie (uns) möglich zu bestreiten. Sie kann relativ leicht über messbare Größen erfasst werden – 13 Sekunden auf 100 Meter oder 55 Minuten über 10 Kilometer – und offenbart uns die »nackte Wahrheit«. Sie zeigt unsere momentane individuelle Leistung ohne Rücksicht auf die Tagesform oder andere Aspekte wie mangelnde Konzentration oder Stress im Umfeld, die unsere aktuelle Leistungsfähigkeit beeinflussen.

Zum anderen gibt es aber auch noch die psychische Leistungsfähigkeit. Sie ist weitaus schwieriger zu erfassen, weil sie starke Schwankungen mit sich bringen kann und tagesform- oder zeitraumabhängig ist. Die psychische Leistungsfähigkeit entscheidet jedoch maßgeblich darüber, ob wir eine neue Bestleistung aufstellen oder nicht. Sie spielt daher eine wichtige Rolle, wenn wir über die Steigerung der Leistung sprechen. Zur psychischen Leistungsfähigkeit gehören die Motivation und die mentale Stärke, also beispielsweise das Durchhaltevermögen, bei einem 10-Kilometer-Lauf permanent die beste Leistung zu erbringen.

Physische und psychische Leistungsfähigkeit stehen also in enger Wechselwirkung zueinander. Zum einen trägt der Grad der jeweiligen Leistungsfähigkeit (physisch und psychisch) und zum anderen ein ausgeglichenes Verhältnis der beiden Aspekte zueinander zu einer guten

(körperlichen) Leistungsfähigkeit bei und beeinflusst diese sogar maßgeblich.

LEISTUNG IM FOKUS

Als sportliche Leistung gelten zunächst Höhen, Weiten und Geschwindigkeiten, die zum Beispiel in der Leichtathletik erzielt werden und mit Geräten gut messbar sind. Leistung wird außerdem mit Punkten bei technischen Sportarten wie Turnen, Tanzen oder Eiskunstlauf gemessen, indem ein oder mehrere Richter den Schwierigkeitsgrad sowie die Ausführung einzelner Übungen und den künstlerisch-gestalterischen Ausdruck bewerten. Nicht zuletzt wird Leistung vor allem bei Mannschaftssportarten, aber auch beim Tennis nur in Sieg oder Niederlage gemessen. Die sportliche Leistung kann jedoch auch sehr viel genauer betrachtet werden, und zwar im physikalischen Zusammenhang: Im Radsport etwa geht es um die Kraftübertragung des Sportlers auf das Fahrrad und darum, wie unterschiedliche Eigenschaften des Rads (Rahmengröße, Position des Sattels ...) die Leistung beeinflussen. Auch beim Rudern spielen physikalisch beschreibbare Vorgänge eine bedeutende Rolle, denn dabei hängt die körperliche Leistung (Energieumsatz pro Zeitspanne) eng mit der messbaren physikalischen Leistung zusammen.

GUT DEUTLICH WIRD DER PHYSIKALISCHE ASPEKT BEIM KRAFTTRAINING, IST DOCH »KRAFT« EIN GRUNDBEGRIFF DER PHYSIK.

Genau um diese messbaren Parameter und wie man sie sinnvoll – das heißt leistungssteigernd, aber ohne die Gesundheit zu gefährden – mit dem Training in Zusammenhang setzt, geht es in diesem Buch. Die erbrachte physikalische Leistung auf dem

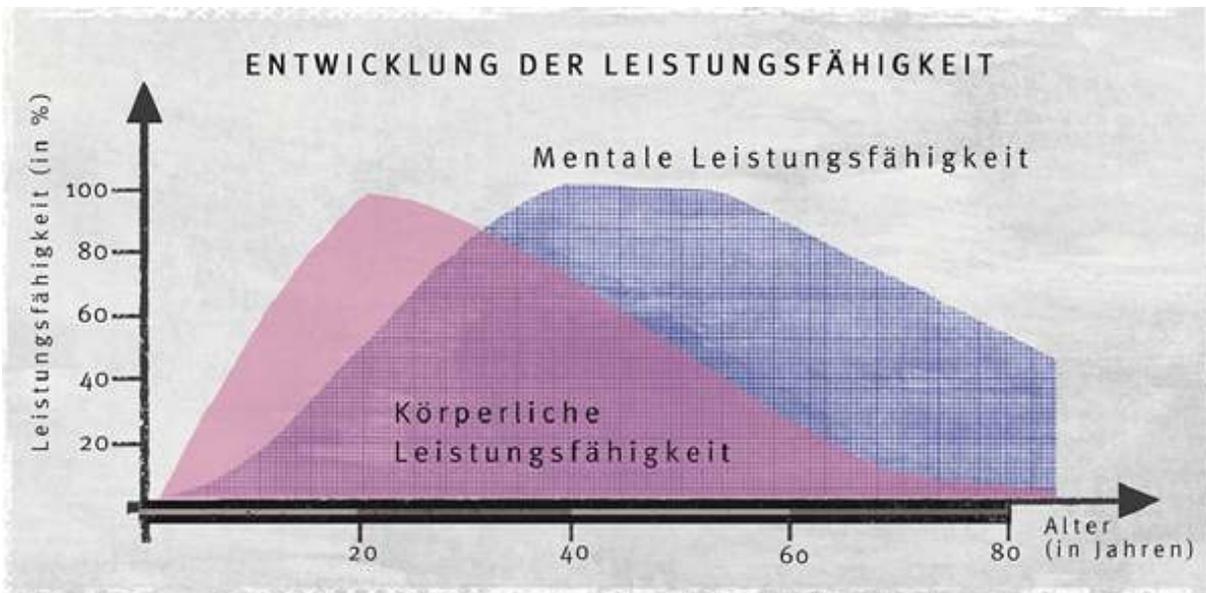
Fahrradergometer, dem Laufband oder im Gegenstrom-Schwimmkanal wird dabei ins Verhältnis zu gemessenen Parametern wie Herzfrequenz (HF), Sauerstoffaufnahme (VO_2), Atemminutenvolumen (AMV) oder Laktatkonzentration gesetzt (alle werden im Buch ausführlich erläutert). Anschließend kann die Leistung mithilfe der gemessenen Werte zur Trainingssteuerung genutzt werden.

LEISTUNGSFÄHIGKEIT IM UNTERSCHIED ZUR LEISTUNG

Der Begriff Leistungsfähigkeit ist definiert als die Möglichkeit eines Menschen, zielgerichtet körperliche oder geistige Tätigkeiten auszuüben. Die Leistungsfähigkeit hängt von den physischen und psychischen Komponenten ab. Sowohl die körperliche als auch die seelisch-geistige Ebene ist für uns im Sport von Bedeutung, denn beide beeinflussen die Leistung. Ein wichtiger, wenn nicht der wichtigste psychische Faktor ist die Motivation: Sie entscheidet maßgeblich über unsere Leistung.

Anders formuliert ist Leistung der aktuelle Zustand, während Leistungsfähigkeit die Leistung ist, die man theoretisch aufgrund der aktuellen körperlichen Lage erbringen könnte.

Klingt kompliziert? Ist es aber nicht: Wenn ein Läufer, der in den letzten Wochen 10 Kilometer normalerweise in 35 Minuten gelaufen ist, im Wettkampf 38 Minuten braucht, war er zwar super vorbereitet und hatte zum aktuellen Zeitpunkt eine hohe Leistungsfähigkeit. Er hat aber die mögliche Leistung zum Zeitpunkt des Wettkampfs nicht erbracht. Trainer sagen: Er konnte sie nicht abrufen. Leistungsfähigkeit bedeutet also, über die physischen und psychischen Möglichkeiten für eine Leistung zu verfügen.



Körperliche und geistige Leistungsfähigkeit nehmen unterschiedlich schnell ab.

WAS PASSIERT IM ALTER?

Es lässt sich leider nicht verleugnen: Unsere Leistungsfähigkeit hängt auch vom Alter ab und wird insgesamt mit den Jahren schlechter. In der Abbildung ist gut zu erkennen, dass sich die körperliche und die geistig-seelische Leistungsfähigkeit im Verlauf des Lebens unterschiedlich entwickeln: Die physische Leistungsfähigkeit ist bis zu einem Alter von etwa 20 bis 25 Jahren sehr hoch (Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit) und nimmt danach recht kontinuierlich ab. Die mentale Leistungsfähigkeit nimmt hingegen in der Regel erst im Alter von etwa 50 Jahren ab, also deutlich später. Ein Grund dafür ist die Informationsaufnahme und die Informationsverarbeitung durch Nervensystem und Gehirn, die deutlich länger stabil bleibt.

Entsprechend sind ältere Menschen auch im Sport oft mental leistungsfähiger, weil sie schon mehr Situationen in ihrem Leben durchlaufen haben, die sie in ihre sportliche

Entscheidung mit einfließen lassen können. Sie können auf Erfahrungswerte zurückgreifen. Beispielsweise bleiben sie bei einem Rückstand (etwa im Volleyball oder Tennis) mental stärker und positiver, auch wenn sie punktetechnisch hinten liegen. Dadurch kann das Ergebnis am Ende oft noch »gedreht« und der Rückstand aufgeholt werden. Die physische und psychische Leistungsfähigkeit hängen außerdem von der genetischen Veranlagung und den Umweltfaktoren ab.

WARUM DIE LEISTUNG ABNIMMT

Im Alter verändern sich manche Abläufe im Organismus und mindern damit unsere sportliche Leistungsfähigkeit. So kommt es beispielsweise bei $VO_2\text{max}$, der maximalen Sauerstoffaufnahme (siehe [≥](#)), die unsere Ausdauerleistung beeinflusst, zu einem natürlichen Abfall. Dies geschieht sowohl mit als auch ohne Training. Als Richtwert nimmt die $VO_2\text{max}$ zwischen dem 25. und dem 70. Lebensjahr in 10 Jahren um 8 bis 10 Prozent ab – bei regelmäßigem Training je Lebensjahrzehnt aber nur um 4 bis 5 Prozent.

Des Weiteren kommt es im Verlauf des Lebens zu einem natürlichen Muskelschwund (man spricht von Muskelatrophie) durch die hormonellen Veränderungen: Die Bildung der dafür bedeutsamen Sexual- und Wachstumshormone geht mit zunehmendem Alter zurück. Besonders wichtig ist in diesem Zusammenhang die Abnahme des Hormons Testosteron etwa ab dem 25. bis 30. Lebensjahr. Testosteron wirkt nämlich anabol, also muskelaufbauend, und weniger Testosteron führt folglich zu weniger Muskelmasse. Wer sie erhalten will, muss in höheren Jahren deutlich mehr trainieren.

Die abnehmende Muskelmasse wird zum Ausgleich leider meist durch Fett ersetzt. So erhöht sich im Lebensverlauf nach und nach der Körperfettanteil und mindert die Leistung. Die hormonelle Umstellung verändert auch die

Trainierbarkeit der verschiedenen Grundbausteine der Leistungsfähigkeit: Kraft und Ausdauer nehmen nur langsam ab und können weiterhin gut trainiert werden, wohingegen die Schnelligkeit sich zügiger verringert und schlechter zu trainieren ist. Führen Sie sich zum besseren Verständnis nur das Alter von Marathonläufern und Sprintern vor Augen: Marathonläufer sind oft die »alten Hasen« und laufen noch bis ins hohe Alter Marathon oder Halbmarathon. Doch Sprinter? Sie sind immer jung, sie brauchen die »Spritzigkeit« für eine gute Leistung.

INFO

TRAINING ERHÄLT DIE LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Eine regelmäßige sportliche Betätigung hat sich als eine der wirkungsvollsten Maßnahmen zur Steigerung der Durchblutung – auch des Gehirns – erwiesen und kann dadurch den altersbedingten Abfall der Leistungsfähigkeit verlangsamen. Sport und Bewegung können dem körperlichen und geistigen Abbau im Alter also entgegenwirken.

Durch einige Studien konnte in den letzten Jahren nachgewiesen werden, dass man bei gesunden Menschen durch Ausdauersport eine Lebensverlängerung von 1,5 bis 2 Jahren erreichen kann im Vergleich zu gesunden Menschen, die kein Ausdauertraining absolvieren. Dies zeigt, wie wichtig es ist, ein Leben lang sportlich aktiv zu bleiben, damit Leistungseinbußen im Zuge des Alterwerdens so gering gehalten werden wie nur möglich.



Überraschend viele Faktoren bestimmen die Leistungsfähigkeit.

LEISTUNGSFÄHIGKEIT – WAS GEHÖRT DAZU?

Damit Sie Ihre sportliche Leistungsfähigkeit verbessern können, hilft es zu wissen, aus welchen Bestandteilen sie sich zusammensetzt. Ausdauer, Schnelligkeit, Kraft, Koordination, Flexibilität und mentale Stärke sind jene Bereiche, die fester Bestandteil jedes Trainings sein sollten und die wir gleich detaillierter betrachten. Aber auch folgende Aspekte spielen eine nicht zu unterschätzende Rolle für die Leistung und Leistungsfähigkeit:

- × **Taktik:** Vor allem in Spiel- und Kampfsportarten, aber beispielsweise auch bei der individuellen Einteilung eines Wettkampfs ist Taktik gefragt, um die eigene Leistung einzuteilen und bestmöglich einzubringen.
- × **Technik:** Nur eine optimale Ausführung der Bewegungen ermöglicht hohe Leistungen und erhält gleichzeitig die Gesundheit. Um eine schlechte Technik auszugleichen, benötigen wir mehr Energie und belasten andere Körperteile stärker als nötig.
- × **Equipment:** Ein leichtes oder schweres Rad, ein anderer Schläger, spezielle Schuhe und Kleidung – die perfekte Ausstattung für den jeweiligen Anlass hat vor allem im Leistungssport große Auswirkungen auf die Leistung. Aber eben nicht nur dort.
- × **Ernährung:** Die Ernährung insgesamt, aber besonders vor Wettkämpfen fördert oder behindert die Leistung und die Regeneration. Mit gezieltem Essen und Trinken können wir viel erreichen.
- × **Soziales:** Wenn es in Beruf, Familie oder im Sportverein nicht gut läuft, ist es schwerer, sich auf den Sport zu konzentrieren und negative Gedanken zu verbannen. Die für das Soziale nötige Energie steht der Leistungsfähigkeit dann nicht mehr zur Verfügung.
- × **Umwelt:** Das Wetter, die Bodenverhältnisse, die Atmosphäre in einem Stadion oder einer Sporthalle, die Tageszeit – all das sind Faktoren, die nicht spurlos an uns und unseren sportlichen Vorhaben vorbeigehen.
- × **Gesundheit:** Eine beginnende oder gar ausgebrochene Erkrankung beeinflusst unsere Leistung immer negativ, weil das Immunsystem dann auf Hochtouren arbeitet. Dem Körper stehen damit seine vollen Reserven nicht mehr zur Verfügung.
- × **Konstitution und Veranlagung:** Die Verteilung und Zusammensetzung unserer Muskelfasern ist genetisch bedingt und lässt sich durch gezieltes Training nur bis zu einem gewissen Grad beeinflussen. Deswegen wird ein

Kampfsportler nie ein guter Sprinter sein und umgekehrt. Wer für sich die »falsche« Sportart wählt, kann dann zwar individuelle Höchstleistungen erbringen, aber nicht im Wettkampf nach ganz vorn kommen.

Letztlich geht es darum, alle negativen Faktoren auszuschalten, sodass Ihnen Ihre komplette Energie beim Sport zur Verfügung steht. Auch diese Bereiche sind Stellschrauben, an denen Sie drehen können, um Ihre Leistung zu steigern. Die Hauptrolle spielen jedoch die wichtigsten motorischen Beanspruchungsformen Ausdauer, Schnelligkeit, Kraft, Koordination – diese vier Punkte werden auch unter dem Begriff Kondition zusammengefasst –, dazu Flexibilität sowie mentale Stärke. Wegen ihrer Bedeutung für die Leistungsfähigkeit und das Training schauen wir sie jetzt genauer an.

AUSDAUER - DIE BASIS

Der Begriff Ausdauer beschreibt die Widerstandsfähigkeit eines Muskels oder auch eines Sportlers gegen Ermüdung und die Möglichkeit, sich sehr schnell wieder zu erholen. Bei der Ausdauer unterscheidet man zwischen zwei grundlegenden Formen: aerober und anaerober Ausdauer. Wenn dem Muskel ausreichend Sauerstoff für die Energiegewinnung zur Verfügung steht, spricht man von aerober Ausdauer. Bei der anaeroben Ausdauer hingegen steht ihm zu wenig Sauerstoff zur Verfügung und er muss seine Energie über andere Wege produzieren. Im Wesentlichen lässt sich die Ausdauer wie folgt in eine Kurz-, eine Mittel- und eine Langzeitausdauer unterteilen:

- × Kurzzeitausdauer: 45 bis 120 Sekunden (anaerob)
- × Mittelzeitausdauer: 2 bis 10 Minuten (anaerob-aerob)
- × Langzeitausdauer: über 10 Minuten (aerob)

Bei einem gewöhnlichen Dauerlauf befinden Sie sich in der Langzeitausdauer. Die Kurzzeitausdauer kommt nur für einen kurzen Sprint infrage, denn diese Leistung kann

niemand lange aufrechterhalten, wir ermüden sehr schnell. Die entsprechenden Testverfahren gehören zu den wichtigsten in der Leistungsdiagnostik und werden ab [≥](#) ausführlich erläutert.

TIPP

KURZ- UND MITTELZEITAUSDAUER TRAINIEREN

Damit Ihr Organismus daran gewöhnt wird, bei Bedarf zügig auf die verschiedenen Methoden der Energiebereitstellung umzuschalten, sollten Sie auch die Kurz- und Mittelzeitausdauer im Training berücksichtigen. Zum Beispiel mit Intervalltraining, wo es zu unterschiedlich starken Belastungen kommt (siehe auch [>](#)).

SCHNELLIGKEIT - NICHT NUR ETWAS FÜR SPINTER

Schnelligkeit ist die Fähigkeit, auf einen Reiz oder ein Signal schnellstmöglich zu reagieren und/oder Bewegungen mit höchster Geschwindigkeit auszuführen. Sie ist in allen Sportarten mit Sprints wie Ballsportarten und in der Leichtathletik (Sprints, Hürdensprints, Anlauf beim Weitsprung ...) von Bedeutung. Die Schnelligkeit hängt stark von genetischen Faktoren ab und kann deshalb meist nur um 15 bis 20 Prozent gesteigert werden.

Sportwissenschaftler unterscheiden zwischen Aktions- und Reaktionsschnelligkeit sowie Schnelligkeitsausdauer:

- × Die **Aktionsschnelligkeit** bezieht sich auf zyklische (wie 100 Meter Sprint, 100 Meter Schwimmen) und azyklische (wie Einwurf beim Fußball, Aufschlag beim Tennis) Bewegungen sowie deren Bewegungskombinationen (Spielsportarten wie Fußball, Handball).
- × Die **Reaktionsschnelligkeit** heißt auch Reaktionszeit und bezeichnet die Fähigkeit, auf Reize und Signale

möglichst schnell zu reagieren, wie der Torwart im Handball.

- × Die **Schnelligkeitsausdauer** ist nötig, um die Höchstgeschwindigkeit möglichst lange aufrechtzuerhalten, was etwa beim 400-Meter-Lauf dringend nötig ist.

Im Leistungssport wird die Schnelligkeit nicht nur gezielt trainiert, sondern auch immer wieder mit Tests überprüft, die für die Sportart jeweils passen, um die optimale Leistung zu erreichen. Ein Beispiel dafür sind die Tests mit Hoch- und Tiefstart.

Hoch- und Tiefstart: Tests für die Schnelligkeit

Die Aktions- und Reaktionsschnelligkeit sowie die maximale Sprintfähigkeit können mit Starts aus der Hocke oder dem Stand, genauer gesagt mit dem 20-Meter-Hochstart/Tiefstart oder auch 30-Meter-Sprints-Hochstart/Tiefstart, bestimmt werden. Beim Hochstart-Sprint soll so schnell wie möglich von 0 auf 100 Prozent beschleunigt werden. Für genaue Ergebnisse wird eine Lichtschranke benötigt.

Da der 20-Meter-Sprint mit Lichtschrankenmessung regulär im Rahmen des Deutschen Motoriktests (DMT, siehe [>](#)) durchgeführt wird, existieren dafür nur Normwerte für junge Menschen im Alter von 6 bis 18 Jahren. Daneben gibt es den 30-Meter-Hochstart-Test, der ohne Kommando und ohne einen fliegenden Start durchgeführt wird, und alternativ den 30-Meter-Tiefstart-Test, der mit einem fliegenden Start arbeitet (maximal 15 bis 20 Meter Anlauf, sodass bei der Lichtschranke bereits die Höchstgeschwindigkeit erreicht ist). Der Test wird meist dreimal durchgeführt, wobei der erste Durchgang nicht mit maximaler Geschwindigkeit gelaufen wird. Vom zweiten und dritten Durchgang wird dann die schnellere Zeit genommen. Für beide Testverfahren existieren nur Normwerte für Amateurfußballer, die in den Tabellen abgebildet sind.

Frauen, die beim 30-Meter-Hochstart unter 4,5 Sekunden sprinten, sind sehr gut (genauere Werte für Frauen liegen leider nicht vor).

Sie sehen an diesen beiden Beispielen, wie stark sich die Testergebnisse bei unterschiedlichen Bedingungen unterscheiden. Deshalb ist es wichtig, jeden Test immer unter möglichst gleichen Bedingungen durchzuführen, damit die Leistung von Mal zu Mal und zwischen den Sportlern vergleichbar ist.

30-METER-HOCHSTART FÜR AMATEURFUSSBALLER

Zeit in Sekunden	Wertung
< 4,0	Sehr gut
4,0	Gut
4,1-4,2	Mäßig
> 4,3	Schlecht

30-METER-TIEFSTART (MIT FLIEGENDEM START)

Geschlecht	Zeit in Sekunden	Wertung
Männer	3,0	Sehr gut
	3,3	Durchschnittlich
Frauen	3,4	Sehr gut
	3,7	Durchschnittlich



Beim Hochstart wird aus dem aufrechten Stand losgesprintet.

KRAFT - IST NICHT GLEICH KRAFT

Als Kraft beschreibt man die Fähigkeit des Nerv-Muskel-Systems, Widerstände zu überwinden (konzentrische Arbeit des Muskels wie beim Hochdrücken aus einer Kniebeuge), ihnen entgegenzuwirken (exzentrische Arbeit wie beim langsamen Runtergehen in die Kniebeuge) oder sie zu halten (statische Arbeit wie beim Halten der Kniebeuge im untersten Punkt). Man unterscheidet per Definition die Kraft in: Maximalkraft, Schnellkraft, Reaktivkraft und Kraftausdauer. Dahinter verbergen sich folgende Zusammenhänge:

- × **Maximalkraft** ist die größtmögliche Kraft, die willkürlich gegen einen Widerstand ausgeübt werden kann. Sie ist maßgeblich abhängig vom Muskelquerschnitt und der intramuskulären Koordination, also der Anzahl der

Muskelfasern, die bei einer Aufgabe in einem Muskel einbezogen werden.

- × **Schnellkraft und Sprungkraft** als Unterfunktion der Schnellkraft beschreiben die Fähigkeit, in kürzester Zeit eine hohe Kraft zu erzeugen, um Widerstände zu überwinden.
- × **Reaktivkraft** entsteht beim schnellen Übergang von der nachgebenden (exzentrischen) zur überwindenden (konzentrischen) Phase und wird meist auch als »Dehnungsverkürzungszyklus« bezeichnet. Sie ist insbesondere für die Sprungkraft entscheidend.
- × **Kraftausdauer** beschreibt die Fähigkeit, eine Kraftanstrengung sehr oft oder sehr lange durchzuführen, selbst wenn die Muskulatur bereits ermüdet. Man trainiert also die Widerstandsfähigkeit gegen Ermüdung.

Die Testverfahren zur Kraft werden im Kapitel

»Leistungsdiagnostik für Kraftsportler« ab [≥](#) detailliert beschrieben, sodass Sie sich selbst ausgiebig testen - und durch gezieltes Training verbessern - können.



Der Einbeinstand zeigt die Gleichgewichtsfähigkeiten.

KOORDINATION - DAS FEINTUNING DER BEWEGUNGEN

Nur das optimale Zusammenspiel von Sinnesorganen, Nervensystem, Muskeln und Muskelfasern ermöglicht harmonische, »runde«, effiziente und auch komplizierte Bewegungsabläufe. Je geschmeidiger eine Bewegung ist, desto weniger Zeit und Energie benötigt sie. Man unterscheidet die allgemeine Koordination – das sind komplexe Bewegungsabläufe oder Einzelbewegungen im

Sport oder Alltag – von der speziellen Koordination, der Technik in einer bestimmten Sportart. Die koordinativen Fähigkeiten beschreiben die vielfältigen Qualitäten einer guten Koordination:

- × **Orientierungsfähigkeit** beschreibt die Fähigkeit zur Bestimmung und Veränderung der Lage und Bewegung des Körpers im Raum.
- × **Gleichgewichtsfähigkeit** ermöglicht, das Gleichgewicht zu halten oder es nach Positionsveränderungen wiederherzustellen.
- × **Umstellungsfähigkeit** beschreibt die Fähigkeit, während einer Handlung den Ablauf zu verändern und ihn neuen Bedingungen anzupassen. Das ist vor allem bei Ballsportarten notwendig, wo ein Spieler immer situationsbedingt entscheiden muss.
- × **Rhythmisierungsfähigkeit** versetzt uns in die Lage, Bewegungsabläufe rhythmisch zu erfassen und zu gestalten (wie beim Tanzen, Eiskunstlaufen, Turnen, Laufen).
- × **Kopplungsfähigkeit** ist nötig, um verschiedene Bewegungen zeitlich und dynamisch gezielt aufeinander abzustimmen. Das ist vor allem in Rückschlagsportarten, wie etwa Tennis, wichtig.
- × **Reaktionsfähigkeit** ermöglicht uns, Sinnesinformationen und Signale aufzunehmen und schnellstmöglich und zielgerichtet darauf zu reagieren. Das ist zum Beispiel beim Start eines 100-Meter-Sprints oder bei der Ballabwehr des Torwarts unerlässlich.
- × **Differenzierungsfähigkeit** ist dadurch gekennzeichnet, dass unser Gehirn blitzschnell eintreffende Sinnesinformationen auf ihre Wichtigkeit hin überprüft. Nur dann kann es die Bewegungen passend abstimmen. Diese Fähigkeit kommt zum Beispiel dann zum Tragen, wenn man einen hart oder weich geworfenen Ball fangen muss.