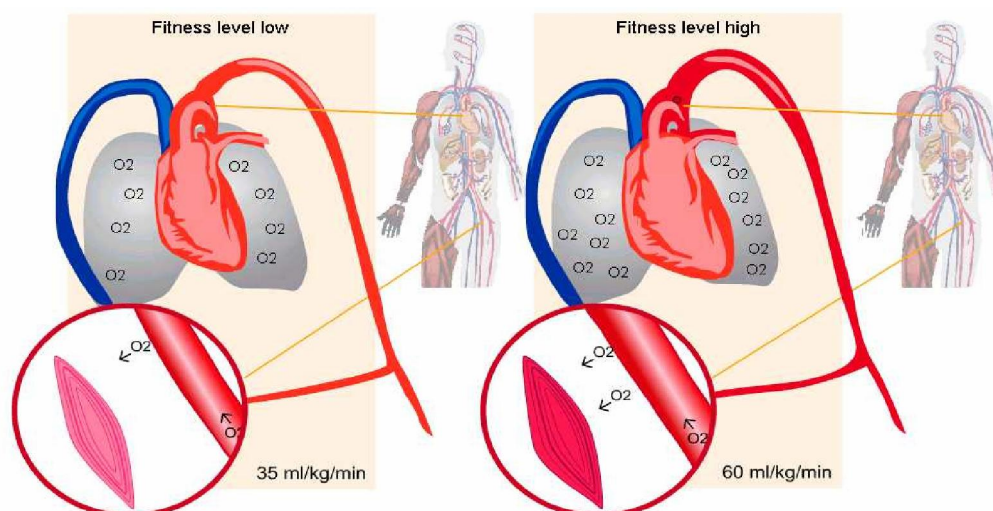


Der Polar OwnIndex[®]

Die meisten Ausdauersportler verfolgen bei ihrem Training das Ziel, ihre Fitness, bzw. ihre Ausdauerleistungsfähigkeit zu steigern. Diese Leistungssteigerung muss nicht wettkampfbambitioniert sein, aber die Feststellung, dass das Training effektiv war, ist motivierend und ein wichtiges Feedback für die optimale Trainingsgestaltung.

Leistungssteigerungen lassen sich vielfältig messen. Auf der einen Seite kann das subjektive Empfinden zeigen, dass eine sportliche Betätigung nach einer gewissen Zeit einfach leichter fällt. Auf der anderen Seite kann man die Leistungssteigerung objektiv messen. Eine Möglichkeit ist, die Dauer, die man für eine bestimmte Strecke benötigt, festzuhalten. Mit zunehmendem Trainingszustand wird diese Dauer immer kürzer. Eine andere Möglichkeit ist, sich einer Leistungsdiagnostik zu unterziehen. Bei der Spiroergometrie wird zusätzlich zur Herzfrequenz und dem Blutdruck auch das Atemminutenvolumen und der Gasaustausch (O₂-Aufnahme, CO₂-Abgabe) gemessen. Die Bestimmung der Sauerstoffaufnahmekapazität bei maximaler Belastung (VO₂max) ermöglicht die Einschätzung des Leistungszustands. Je höher der VO₂max-Wert ist, desto mehr Sauerstoff kann der Körper über die Lungen aufnehmen, im Blut transportieren und zur Energiebereitstellung verwerten.

Nach Erkenntnissen von Bouchard & Rankinen (2001), Hautala et al. (2003) führt ein regelmäßiges körperliches Training (bspw. 3-4 Mal pro Woche über einen Zeitraum von mehreren Wochen oder auch Monaten) zu einer Verbesserung von 4-8 ml/kg/min der aeroben Leistungsfähigkeit.



Eine genaue Bestimmung der $VO_2\text{max}$ erfordert ihrer Definition nach immer eine maximale Belastung. Aber schon lange wird versucht, diesen Wert ohne eine Ausbelastung bestimmen zu können. Dies hat sowohl Vorteile für den routinemäßigen Einsatz als auch für die Bestimmung der Leistungsfähigkeit bei Untrainierten oder bei Personen mit gesundheitlichen Einschränkungen. Um diese indirekte Messung zu ermöglichen, werden Formeln und traditionelle Parameter (Alter, Geschlecht, Gewicht) genutzt.

Der Polar OwnIndex Fitness-Test nutzt ebenfalls diese Parameter, bindet aber auch neue Größen, die Herzfrequenz und die Herzfrequenz-Variabilität, mit ein, um zu noch genaueren Ergebnissen zu kommen.

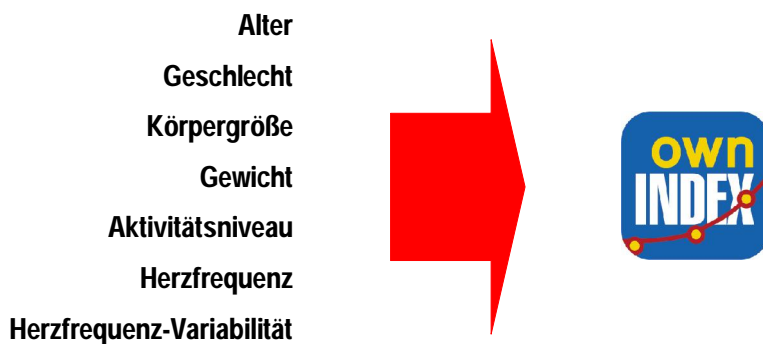


Abbildung 1: Parameter, die in die Berechnung des Polar OwnIndex miteinfließen

Aktuelle Forschungen (Ring-Dimitrou et al. 2007, Kiviniemi et al. 2007) haben gezeigt, dass ein regelmäßiges herzfrequenzgesteuertes Training zu einer deutlich höheren Qualität des täglichen Trainings beiträgt, als beispielsweise durch ein rein vordefiniertes Training. Herzfrequenzmessgeräte bieten eine ideale Möglichkeit ein ausgewogenes Verhältnis von verschiedenen Intensitätsbereichen zu erzielen. Nach Ansicht von Hautala et al. (2006) ist es mit Hilfe eines Herzfrequenzmessgerätes möglich, hochintensive Trainingseinheiten bei einer eingeschränkten körperlichen Verfassung zu vermeiden.

Anwendung des Polar OwnIndex® Fitness-Tests

Einstellungen

Der OwnIndex Fitness-Test lässt sich mit verschiedenen Polar Geräten durchführen: F11, F55; FT-Serie ab FT40; S-Serie; RS-Serie ab RS200; CS-Serie ab CS300; AXN300 und AXN500. Bevor der Test durchgeführt werden kann, müssen die persönlichen Daten hinterlegt werden (siehe Abbildung 1). Um das Aktivitätsniveau einzuschätzen, werden folgenden Empfehlungen gegeben:

Niedrig: Sie gehen spazieren, und bemühen sich, anstelle des Aufzugs auch mal die Treppe zu benutzen, Sie treiben jedoch nicht regelmäßig Sport. Sie strengen sich nur selten so an, dass Sie schwitzen.

Mittel: Sie treiben mindestens zwei- bis dreimal in der Woche Sport oder haben einen Beruf, in dem Sie körperlich sehr aktiv sind. Sie trainieren mehr als 60 Minuten in der Woche. Oder: Sie trainieren zwei- bis dreimal wöchentlich: z. B. Joggen, schwimmen, Rad fahren, Aerobic. Sie trainieren bis zu zwei Stunden pro Woche.

Hoch: Sie trainieren mehr als drei mal wöchentlich für insgesamt mehr als zwei Stunden. Sie laufen zum Beispiel 20 km pro Woche, schwimmen nahezu jeden Tag 40 Bahnen, fahren täglich Rad oder gehen regelmäßig zum Aerobic.

Top: Sie trainieren regelmäßig, mindestens fünfmal wöchentlich, üben intensive körperliche Bewegung aus. Sie trainieren z. B., um Ihre Leistungsfähigkeit für Wettkämpfe zu steigern.

Das Aktivitätsniveau bezieht sich immer auf die zurückliegenden 3 Monate.

Durchführung

Die Durchführung des OwnIndex sollte standardisiert ablaufen. Das bedeutet, dass der Test zu einer festen Uhrzeit unter gleichbleibenden Bedingungen (Ruhe, im Bett liegend, möglichst erhol und entspannt) stattfindet.

Eine Erkrankung, intensives Training am Vortag oder eine herzfrequenz-beeinflussende Medikamenteneinnahme können bei der Durchführung des OwnIndex Fitness Tests zu ungültigen Ergebnissen führen.

Um einen Basiswert zu schaffen, auf den sich alle zukünftigen Messungen beziehen, empfiehlt es sich, eine Woche lang jeden Morgen den OwnIndex Fitness-Test durchzuführen. Im weiteren Trainingsverlauf geben 2- bis 4-wöchentliche Messungen einen guten Überblick über die Entwicklung des Leistungsstands.

Interpretation

Die maximale Sauerstoffaufnahmekapazität ist, wie auch andere Fitness-Test-Ergebnisse, am bedeutungsvollsten, wenn die Werte und Veränderungen individuell verglichen werden. Dazu betrachtet der Sportler im Trainingsverlauf die individuellen Veränderungen ausgehend vom gemessenen Basiswert.

Normwerte, am besten nationale, können genutzt werden, um individuelle Ergebnisse gegenüber dem Durchschnitt mit gleichem Alter und Geschlecht zu vergleichen. Untenstehend ein Beispiel von Normwerten entsprechend der Altersgruppen (Fletcher et al. 1995).

Tabelle I: Normwerte (Mittelwert und Standardabweichung) nach Fletcher et al. 1995

Alter (Jahre)	VO ₂ max (ml/min/kg)	
	Männer	Frauen
20-29	43 (7)	36 (7)
30-39	42 (7)	34 (6)
40-49	40 (7)	32 (6)
50-59	36 (7)	29 (5)
60-69	33 (7)	27 (5)

Für den internationalen Gebrauch wird die Fitness-Klassifikation von Shvartz & Reibold (1990), dargestellt in Tabelle II und Tabelle III empfohlen. Die Werte wurden von Erwachsenen in USA und Europa gesammelt.

Tabelle II: Klassifikation der maximalen Sauerstoffaufnahmekapazität (VO₂max in ml/min/kg) – Männer

Alter	1	2	3	4	5	6	7
20-24	<32	32-37	38-43	44-50	51-56	57-62	>62
25-29	<31	31-35	36-42	43-48	49-53	54-59	>59
30-34	<29	29-34	35-40	41-45	46-51	52-56	>56
35-39	<28	28-32	33-38	39-43	44-48	49-54	>54
40-44	<26	26-31	32-35	36-41	42-46	47-51	>51
45-49	<25	25-29	30-34	35-39	40-43	44-48	>48
50-54	<24	24-27	28-32	33-36	37-41	42-46	>46
55-59	<22	22-26	27-30	31-34	35-39	40-43	>43
60-65	<21	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	>40

Tabelle III: Klassifikation der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_{2max} in ml/min/kg) – Frauen

Alter	1	2	3	4	5	6	7
20-24	<27	27-31	32-36	37-41	42-46	47-51	>51
25-29	<26	26-30	31-35	36-40	41-44	45-49	>49
30-34	<25	25-29	30-33	34-37	38-42	43-46	>46
35-39	<24	24-27	28-31	32-35	36-40	41-44	>44
40-44	<22	22-25	26-29	30-33	34-37	38-41	>41
45-49	<21	21-23	24-27	28-31	32-35	36-38	>38
50-54	<19	19-22	23-25	26-29	30-32	33-36	>36
55-59	<18	18-20	21-23	24-27	28-30	31-33	>33
60-65	<16	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	>30

In dieser Klassifikation entspricht „1“ einer sehr schlechten, „2“ einer schlechten, „3“ einer ausreichenden, „4“ einer durchschnittlichen, „5“ einer guten, „6“ einer sehr guten und „7“ einer ausgezeichneten kardiovaskulären Fitness im Vergleich zu anderen mit gleichem Alter und Geschlecht.

In einer Bevölkerung gehören 11 % Level 1-2 und 6-7 an, 22 % finden sich in Level 3 und 5, und 34 in Level 4 wieder. Dies entspricht der Gauß'schen Verteilung, da diese Klassifikation mit repräsentativen Beispielen von Individuen verschiedener Länder erstellt wurde.

Da kardiovaskuläre Gesundheit mit Fitness assoziiert wird, würden Menschen mit dem Fitness-Level 1-3 wahrscheinlich eine Menge für die Gesundheit tun und ihre Fitness steigern, wenn sie anfangen würden, regelmäßig zu trainieren. Menschen im Level 4 sollten zumindest ihr Trainingsverhalten beibehalten, um ihre Gesundheit zu erhalten. Um die Fitness zu verbessern ist eine Steigerung des Trainings nötig. In Level 5-7 liegt wahrscheinlich schon eine gute Gesundheit und Trainiertheit vor und das Training muss weiter gesteigert werden, um die Leistung zu verbessern. Allgemeine Empfehlungen zur Interpretation der Ergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt:

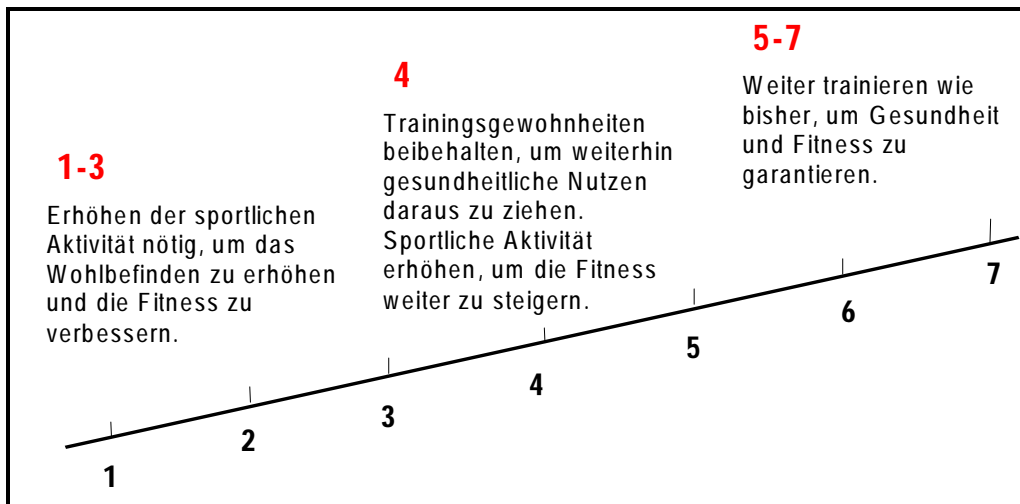


Abbildung 2: Interpretation des Polar OwnIndex Fitness-Tests

Wenn der OwnIndex Wert plötzlich abfällt, obwohl alle Parameter und Bedingungen gleich geblieben sind, kann dies mehrere Gründe haben. Es kann entweder einen Infekt ankündigen, oder es kann auf eine Über- oder Unterforderung hinweisen. Bleibt die Trainingsgestaltung über lange Zeit gleich, mit immer gleichen Reizen (Dauer, Intensität), stagniert der Leistungszuwachs oder nimmt sogar ab. Sind dagegen die Trainingsumfänge oder -intensitäten dauerhaft zu hoch, kann der Sportler in einen Übertrainingszustand geraten. Der Körper kann sich nicht mehr adäquat erholen und die Leistungsfähigkeit sinkt ab.

In diesen Fällen sollte man das Training auf Über- oder Unterforderung überprüfen und entsprechende Anpassungen des Trainingsplans vornehmen. Zu beachten ist jedoch, dass der Polar OwnIndex Fitness Test außer Stande ist kurzfristige (innerhalb weniger Tage) Veränderungen beim Fitnesszustand einer jeweiligen Person festzustellen.

Einschränkungen des Polar OwnIndex®

Der Polar OwnIndex Fitness-Test wurde für erwachsene, gesunde Menschen entwickelt. Die davon unabhängigen Vergleichswerte in der Tabelle reichen vom Alter 20 bis 65 Jahre. Für diese Altersgruppen können also Referenzwerte genutzt werden. Jüngere und ältere Sportler können sich demnach lediglich an der Tabelle orientieren, sollten aber der individuellen Interpretation mehr Beachtung schenken, da für diese Sportler aufgrund der Alters-spezifik keine allgemeingültigen Aussagen getroffen werden können. Vor allem bei älteren Menschen empfiehlt es sich, die Leistungsfähigkeit regelmäßig ärztlich feststellen und überprüfen zu lassen, um mögliche Erkrankungen oder altersbedingte Einschränkungen frühzeitig feststellen und optimale Trainingsempfehlungen geben zu können.

Menschen, die an chronischen Krankheiten leiden oder die Medikamente einnehmen, die die Herzfrequenz oder den Blutdruck beeinflussen, können den OwnIndex nur für individuelle Interpretationen nutzen. Aufgrund der Veränderung von Herzfrequenz und der Herzfrequenz-Variabilität ist kein Vergleich der Ergebnisse mit der Gesamtbevölkerung möglich. Aus diesem Grund sollten für diese Sportler Trainingsempfehlungen auch nicht auf dem OwnIndex basieren. Die Trainingsempfehlung sollte in jedem Fall durch einen Arzt oder erfahrenen Sportwissenschaftler und anhand einer Belastungstestung erfolgen.

Referenzen und Literaturempfehlungen

- Fletcher, Balady, Froelicher, Hartley, Haskell, Pollock: Exercise Standards. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 91,2,580-615,1995.
- Jackson, Blair, Mahar, Ross and Stuteville: Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Med Sci Sports Exerc* 22,6,863-870,1990.
- Kinnunen, Hautala, Mäkikallio, Tulppo, Nissilä: Artificial neural network in predicting maximal aerobic power. *Med Sci Sports Exerc* 32,5,1535,2000.
- Kinnunen, H.: Updated Polar OwnIndex in WB series. Polar Electro Oy, Physiological Research, 2008.
- Löllgen, H., Erdmann, E. (Hrsg.): Ergometrie. 2., vollständig überarbeitete Auflage. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York. 2001
- Peltola, Hannula, Held, Kinnunen, Nissilä, Laukkanen, Marti: Validity of Polar Fitness Test based on heart rate variability in assessing VO₂max in trained individuals. Proceedings of 5th Annual Congress of ECSS, Jyväskylä, Finland, 19-23 July 2000, p 565.
- Shvartz, Reibold: Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. *Aviat Space Environ Med* 61,3-11,1990.
- Tschopp, Peltola, Held, Kinnunen, Hannula, Laukkanen, Marti: Traditionelle und neue Ansätze zur Schätzung der maximalen Sauerstoffaufnahme in Ruhe. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie* 48(2),58-63,2000.
- Väinämö, Tulppo, Mäkikallio, Röning. An artificial neural network for human aerobic fitness approximation. Proceedings of International Conference on Neural Networks (ICNN), Washington DC, June 3-6, 1996, pp 1939-1949.
- Väinämö, Tulppo, Mäkikallio, Röning. A neuro-fuzzy approach to aerobic fitness classification: a multistucture solution to the context-sentive feature selection problem. Proceedings of ICNN, Anchorage, 1998.