

leistungssportliche Läufer ist der Test auf dem Laufband dennoch empfehlenswert, um aussagekräftige Trainingsverlaufsanalysen erstellen zu können.

Aussagekraft der VO₂max

a) Leistungsfähigkeit

Die maximale Sauerstoffaufnahmekapazität spiegelt die kardiorespiratorische Leistungsfähigkeit einer Person wider und ist somit ein wichtiger Parameter für die Beurteilung des aeroben Ausdauerleistungspotenzials.

b) Gesundheit

Zahlreiche Studien belegen zudem eine enge inverse Korrelation zwischen der VO₂max und der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität. Das bedeutet, dass eine Person, die eine hohe VO₂max besitzt, ein geringeres Risiko aufweist, eine herz-kreislaufbedingte Erkrankung zu erleiden oder daran zu versterben.

Wovon hängt die VO₂max ab?

Zu den bedeutsamsten Einflussfaktoren auf die VO₂max gehören die Körpermasse, das Alter, das Geschlecht sowie der Trainingszustand.

Die VO₂max ist zum Großteil genetisch determiniert und liegt bei Frauen in der Regel etwa 10-15% unter der von Männern.

Anpassung der VO₂max durch Training

Die Trainierbarkeit der VO₂max liegt bei circa 20 bis 50%. Durch ein Training im submaximalen bis hohen Intensitätsbereich (65%-90% der Vo₂max) kann die maximale Sauerstoffaufnahme erhöht werden.

8 Diagnostische Verfahren

Wie schon bei der Periodisierung und Zyklisierung unterscheiden sich auch die eingesetzten diagnostischen Verfahren von Studio zu Studio stark, zum Teil findet auch gar keine Diagnostik statt. Im Folgenden werden die verbreitetsten Verfahren vorgestellt.

Lernziele

In diesem Kapitel lernst du, ...

1. welche Schritte zu einer guten Anamnese gehören und auf welche Punkte du besonders achten solltest.
2. mehrere diagnostische Methoden zur Leistungsermittlung im Kraft- und Ausdauertraining kennen.
3. wie du mithilfe dieser diagnostischen Methoden das Leistungsniveau deiner Kunden ermitteln und damit das Training steuerst kannst.

8.1 Anamnese

Die Anamnese (altgriechisch: „Erinnerung“) dient einer möglichst fehlerfreien und umfassenden Einschätzung der Zugangsvoraussetzungen und der aktuellen Situation eines Kunden. Sie schafft die Voraussetzung für eine unmissverständliche und erfolgreiche Beziehung zwischen Trainer und Kunden.

Inadäquate Trainingspläne aufgrund von zu dünner Informationslage führen häufig zum Verfehlen von Zielen, zum Trainingsabbruch oder zum Wechsel des Trainers oder Studios. Unterschätzt wird häufig, dass die entscheidenden Informationsweichen noch vor der ersten echten Trainingseinheit gestellt werden. Persönliche Erfahrung ist dabei hilfreich, das Einhalten bestimmter Standards aber ebenso. Ein einfaches, aber sehr probates Werkzeug dafür ist ein Anamnesebogen, den der Trainer als Leitfaden nutzen und direkt im Erstgespräch mit dem Kunden ausfüllen kann.

Mit Hilfe eines gut strukturierten Anamnesebogens werden die wichtigsten Informationen abgefragt, ohne wesentliches zu vergessen. Weiter dient er als Dokumentation bzw. als Gedächtnisstütze und kann auch den nicht anwesenden Kollegen oder zu einem späteren Zeitpunkt wertvolle Dienste leisten. Nebenbei unterstreicht eine gezielte Anamnese die eigene Professionalität und macht dem Kunden deutlich, dass sein Anliegen ernst genommen wird.

Die Anamnese und darauffolgende Retests sind die Ausgangsbasis für die Trainingsplanung und -steuerung. Zudem dient die Anamnese der rechtlichen Absicherung des Studios und des Trainers.

Neben physiologischen und pathophysiologischen Aspekten sollten vor allem auch immer die Ziele des Kunden im Anamnesebogen protokolliert werden. Somit kann in regelmäßigen Abständen die Zielerreichung überprüft werden. Aufgabe des Trainers ist im Rahmen des Gesprächs darauf aufmerksam zu machen, falls die Wünsche und Ziele des Kunden unrealistisch sind.

In der Anamnese können nachfolgende Punkte erhoben werden:

- Vorgeschichte und Alter des Kunden
- Ziele, die durch das Training erreicht werden sollen
- Zeitbudget
- Abklärung von Krankheiten und Erfassung des allgemeinen Gesundheitsstatus
- Einnahme von Medikamenten (herzfrequenzbeeinflussende Medikamente wie Beta-Blocker verhindern herzfrequenzgesteuerte Tests wie den PWC Test)
- Aktuelle sportliche Aktivitäten
- Physiologisch-konstitutionelle Parameter (Blutdruck, Herzschlagfrequenz, Fettgehalt etc.)
- Leistungsfähigkeit (objektiviert durch sportmotorische Testverfahren)

Nachfolgend finden Sie einen beispielhaften Anamnesebogen. Dieser ist in zwei Teile gegliedert. Der erste Teil ist vom Kunden auszufüllen (Eigenanamnese) und der zweite Teil vom Trainer (Fremdanamnese). Die Ziele des Kunden wurden im zweiten Teil des Fragebogens integriert, sodass der Trainer bei unrealistischen Vorstellungen des Kunden direkt intervenieren kann. Anschließend können gemeinsam mit dem Kunden erreichbare Ziele definiert und schriftlich fixiert werden.

ANAMNESEBOGEN

Fitnessstraining

ALLGEMEINE ANGABEN ZUR PERSON

Nachname, Vorname

Geburtsdatum, Alter

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Telefonnummer

E-Mail

Beruf

☐ Vollzeit ☐ Teilzeit ☐ Schichtdienst

ZIELE UND WÜNSCHE

☐ Verbesserung der Leistungsfähigkeit ☐ Verbesserung des Wohlbefindens

☐ Verbesserung der Gesundheit ☐ Verbesserung des Aussehens

☐ Reduzierung von Schmerzen ☐ Aufbau von Muskulatur

☐ Abbau von Körperfett ☐ Sonstiges:

BISHERIGE VERSUCHE OBEN GENANNT/S ZIEL/E ZU ERREICHEN

Art, Dauer, Häufigkeit, Abbruchgründe etc.:

AKTUELLE KONSTITUTION

WIE GEHT ES IHNEN ZUR ZEIT?

Abbildung 73: Beispielhafter Anamnesebogen Seite 1

ANAMNESEBOGEN

Fitnessstraining

TREIBEN SIE DERZEIT SPORT?

☐ Ja ☐ Nein

Falls ja, beschreiben Sie bitte das Sportprogramm (Art, Dauer, Häufigkeit, Intensität):

SIND SIE DERZEIT SCHWANGER?

☐ Ja ☐ Nein

BITTE GEBEN SIE IHR GEWICHT UND IHRE GRÖSSE AN:

kg m

LEIDEN SIE DERZEIT UNTER ERKRANKUNGEN ODER BESCHWERDEN?

☐ Ja ☐ Nein

SIND SIE DERZEIT IN ÄRZTLICHER BEHANDLUNG?

☐ Ja ☐ Nein

Falls ja, weshalb?

NEHMEN SIE DERZEIT MEDIKAMENTE ODER SUPPLEMENTE EIN?

☐ Ja ☐ Nein

Falls ja, welche?

☐ gegen Bluthochdruck

☐ gegen Schilddrüsenunterfunktion

☐ Entwässerungstabletten

☐ gegen Schilddrüsenüberfunktion

☐ gegen zu hohen Blutzucker

☐ Vitamine:

☐ Cholesterinsenker

☐ Mineralien:

☐ Sonstige:

WIE VIEL ZEIT HABEN SIE WÖCHENTLICH FÜR IHR TRAINING?

Stunden

SONSTIGES

z.B. „leicht übergewichtig, nur mittwochs und freitags, Interesse an Ernährungsberatung“

Abbildung 74: Beispielhafter Anamnesebogen Seite 2

8.2 Diagnostik im Krafttraining

Eine gezielte Trainingsplanung erfordert eine abgestimmte Leistungsdiagnostik. Leistungstests bieten zum einen die Möglichkeit den aktuellen Stand der Leistungsfähigkeit zu erfassen, zum anderen ermöglichen die Tests bei regelmäßiger Durchführung eine Dokumentation der Leistungsentwicklung sowie die Ableitung von Trainingssteuerungsmaßnahmen.

Beim Krafttraining wird die Intensität in der Regel über die zu bewegenden Gewichte gesteuert. Um allgemeine Aussagen zu Trainingsgewichten individuell auf den Trainierenden beziehen zu können, werden Intensitäten in Prozent des Ein-Wiederholungsmaximums angegeben. Das Ein-Wiederholungsmaximum (englisch: One-Repetition-Maximum / kurz: 1RM) entspricht dabei dem Gewicht, das mit maximal willkürlicher Anstrengung genau einmal zur Hochstrecke gebracht werden kann.

Ein-Wiederholungsmaximum = 1-Repetition-Maximum (1RM)

8.2.1 Bestimmung des 1RM über die Wiederholungsmethode

Um das 1RM zu bestimmen wird nach erfolgter Erwärmung ein Gewicht ausgewählt, mit dem der Sportler voraussichtlich 5 – 10 Wiederholungen ausführen kann, bevor es zur ermüdungsbedingten Aufgabe kommt. Der Trainierende führt die Übung so oft aus, bis das Gewicht aufgrund der muskulären Ermüdung nicht mehr in die Endstellung bewegt werden kann. Mithilfe der nachfolgend aufgeführten Tabelle lässt sich anhand des ausgewählten Gewichtes und der erreichten Wiederholungszahl das 1RM bestimmen. Die Berechnung erfolgt anhand dieser Formel:

$$100 \% \text{ des } 1\text{RM} = \frac{\text{Bewegtes Gewicht} * 100 \%}{\% \text{ des } 1\text{RM}}$$

Tabelle 25: Berechnung der Belastungsintensität anhand der Wiederholungszahl

Wiederholungen	Intensität in%
40	30
30	40
25	50
15	60
12	70
8	80
4	90
1	100

Beispiel:

Beim Bankdrücken soll das 1RM berechnet werden. Es wird geschätzt, dass der Trainierende 100 kg ungefähr 5 - 10 Mal zur Hochstrecke bringen kann. Tatsächlich schafft er mit diesem Gewicht 8 Wiederholungen.

Bewegtes Gewicht = 100 kg

% des 1RM (bei 8 Wdh) = 80%

Diese Daten werden in die obige Formel eingesetzt.

$$100\% \text{ des 1RM} = \frac{100 \text{ kg} * 100\%}{80\%}$$

Die Berechnung ergibt, dass das 1RM des Trainierenden beim Bankdrücken bei ca. 125 kg liegt. Anhand dieses Wertes kann im Rahmen der Trainingsplanung eine systematische Steuerung des Krafttrainings erfolgen.

Natürlich sind die errechneten 125 kg nur ein Näherungswert und entsprechen nicht exakt dem tatsächlichen 1RM. Dieses kann, je nach individuellen Voraussetzungen (Muskelfaserspektrum, Koordination etc.), mehr oder weniger deutlich abweichen. Eine sinnvolle Steuerung des Trainings ist trotz dieses geringen Fehlers möglich. Um das tatsächliche 1RM herauszufinden, müsste man einen Krafttest mit nur einer Wiederholung machen. Dies ist in der Praxis aus diversen Gründen (Verletzungsrisiko, Zeitaufwand, perfekte Technik nötig etc.) unüblich und kaum realisierbar.

Steuerung des Krafttrainings mittels 1RM

Für ein systematisches Krafttraining ist die Kenntnis des Intensitätsbereiches von großer Bedeutung, denn spezifische Belastungen ziehen spezifische Anpassungen nach sich. Wenn als Trainingsziel Muskelaufbau definiert wurde, sollte in einem Intensitätsbereich zwischen 60-80% des 1RM trainiert werden. Höhere Intensitäten, vor allem ab 90% des 1RM, tragen eher zu neuromuskulären Adaptationen bei (Maximalkrafttraining). Niedrigere Intensitäten, im Bereich zwischen 30-50% des 1RM, führen hingegen vornehmlich zu metabolischen Anpassungsreaktionen (Kraftausdauertraining).

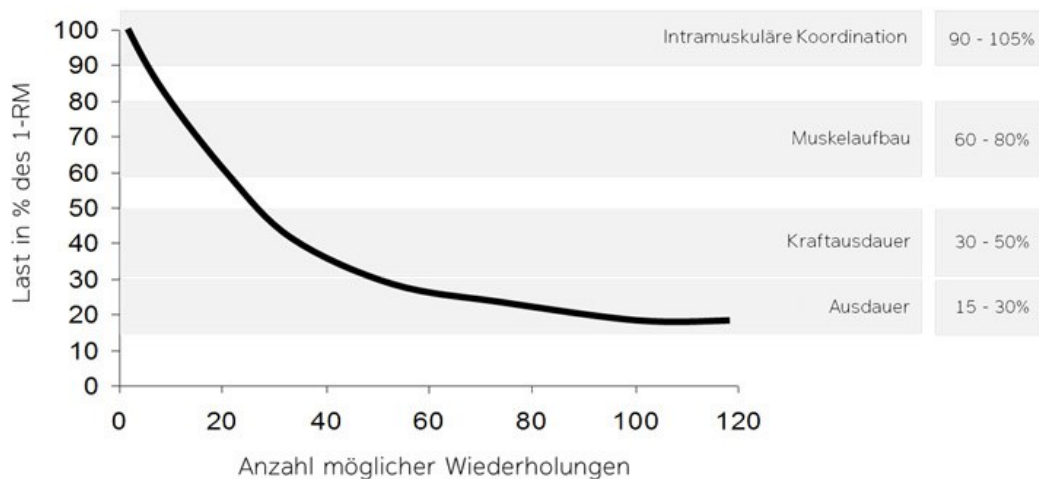


Abbildung 75: Belastung der Muskeln und davon abhängige Wiederholungsmöglichkeiten (Eigene Darstellung)

Trainingsverlaufsanalyse mittels des 1RM

Anhand der regelmäßigen Ermittlung des 1RM lässt sich eine systematische Trainingsverlaufsanalyse im Krafttraining erstellen. Eine Leistungsdiagnostik im Krafttraining dient der

- Ermittlung des Leistungsniveaus,
- Dokumentation der Leistungsentwicklung und der
- Ableitung von Trainingsmaßnahmen.

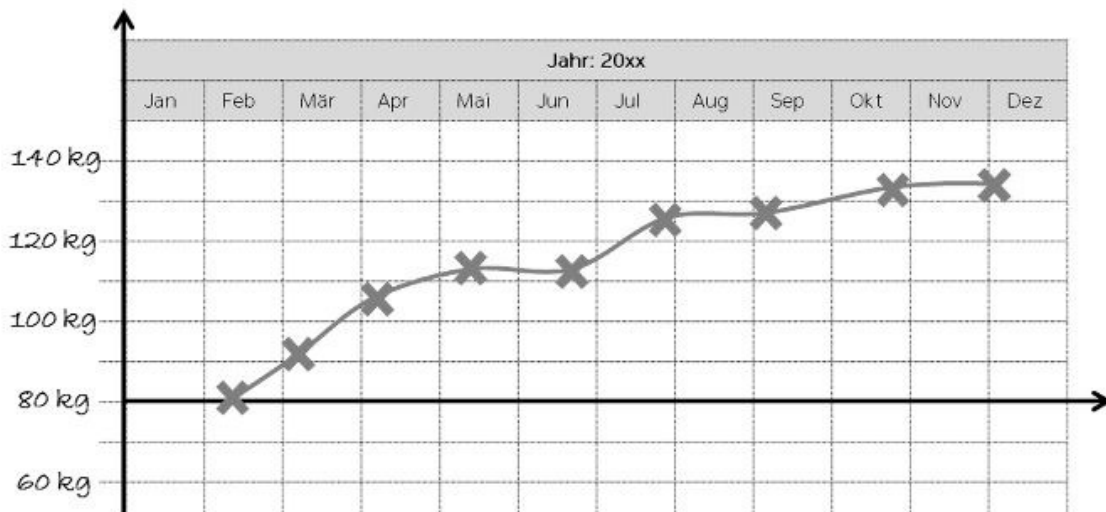


Abbildung 76: Beispiel einer Trainingsverlaufsanalyse (Eigene Darstellung)

Je nach Test und individuellem Ausgangswert des Kunden können die Werte auf der Y-Achse beschriftet werden. Im obigen Beispiel hat der Kunde ein 1RM von 80 kg als Ausgangsgewicht erreicht. In den darauffolgenden Monaten wurde der Test in monatlichen Abständen wiederholt und in die Tabelle eingetragen. Aus der Verbindung der Punkte lässt sich die positive Leistungsentwicklung sehr gut darstellen und dem Kunden präsentieren. Durch den Abgleich der erzielten Werte mit den Zielen des Kunden lässt sich eine Trainingswirkungsanalyse vornehmen.

8.2.2 One-Repetition-Maximum ≠ Maximalkraft

Häufig wird das One-Repetition-Maximum auch als Maximalkraft bezeichnet. Dies ist aber nicht ganz korrekt. Die Maximalkraft ist als jene Kraft bezeichnet, die das neuromuskuläre System willkürlich gegen einen Widerstand ausüben kann. Klassischerweise erfolgt die Testung der Maximalkraft unter statischen Bedingungen bei isometrischen Kontraktionen. Das 1RM wird hingegen bei vollen Bewegungen ermittelt. Limitierend ist dabei die konzentrische Bewegung, da hierbei die geringste Kraft aufgebracht werden kann. Es gibt demnach eine nicht zu vernachlässigende Diskrepanz zwischen isometrisch ermittelter Maximalkraft und dem in der Trainingspraxis ermittelten 1RM. Dadurch sollten diese Begriffe nicht synonym verwendet werden.

Tabelle 26: Übersicht über die Krafttrainingsbereiche und das zu bewegende Gewicht

Intensität in Prozent des 1 RM									
	100%	95%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%
	IK-Training			Hypertrophie			Kraftausdauer		
Gewicht in kg	10	9,5	9	8	7	6	5	4	3
	20	19	18	16	14	12	10	8	6
	30	28,5	27	24	21	18	15	12	9
	40	38	36	32	28	24	20	16	12
	50	47,5	45	40	35	30	25	20	15
	60	57	54	48	42	36	30	24	18
	70	66,5	63	56	49	42	35	28	21
	80	76	72	64	56	48	40	32	24
	90	85,5	81	72	63	54	45	36	27
	100	95	90	80	70	60	50	40	30
	110	104,5	99	88	77	66	55	44	33
	120	114	108	96	84	72	60	48	36
	130	123,5	117	104	91	78	65	52	39
	140	133	126	112	98	84	70	56	42
	150	142,5	135	120	105	90	75	60	45
	160	152	144	128	112	96	80	64	48
	170	161,5	153	136	119	102	85	68	51
	180	171	162	144	126	108	90	72	54
	190	180,5	171	152	133	114	95	76	57
	200	190	180	160	140	120	100	80	60
	210	199,5	189	168	147	126	105	84	63
	220	209	198	176	154	132	110	88	66
	230	218,5	207	184	161	138	115	92	69
	240	228	216	192	168	144	120	96	72
	250	237,5	225	200	175	150	125	100	75
	260	247	234	208	182	156	130	104	78
	270	256,5	243	216	189	162	135	108	81
	280	266	252	224	196	168	140	112	84
	290	275,5	261	232	203	174	145	116	87
	300	285	270	240	210	180	150	120	90

Kraftverhältnis zwischen Agonist und Antagonist

Kraftunterschiede zwischen Agonist und Antagonist können ganz natürlich sein. So sind beispielsweise die Extensoren im Kniegelenk kräftiger als die Flexoren. Anhand der idealen Kraftverhältnisse in der Tabelle können muskuläre Dysbalancen erkannt und Rückschlüsse auf das Training gezogen werden.

Tabelle 27: Übersicht über die als normal geltenden Kraftverhältnisse (modifiziert nach Pölzer, 2004)

Gelenk	Ext.	Flex.	Add.	Abd.	IR	AR	Sup.	Pro.
Hüftgelenk	100%	90%	100%	75%	15%	100%		
Kniegelenk	100%	65%						
Sprunggelenk	40%	100%					100%	50%
Schultergelenk	20%	100%	100%	50%	100%	50%		
Ellenbogengelenk	75%	100%						
Handgelenk	35%	100%						
HWS	100%	60%						
BWS/LWS	100%	75%						
Ext. = Extension; Flex. = Flexion; Add. = Adduktion; Abd. = Abduktion; IR = Innenrotation; AR = Außenrotation; Sup. = Supination; Pro. = Pronation								

8.3 Diagnostik im Ausdauertraining

Es gibt verschiedene Methoden der Ausdauerleistungsdiagnostik. Im Fitnessstudio kommen aufgrund der beschränkt zur Verfügung stehenden apparativen Messinstrumente nur wenige in Betracht. Eine der am häufigsten eingesetzten Methoden ist der PWC-Test.

8.3.1 PWC-Test

Der PWC-Test (Physical Work Capacity) ist ein Stufentest auf dem Fahrrad-Ergometer. Er gibt Auskunft über die Ausdauerleistungsfähigkeit des Trainierenden. Je nach Hersteller ist der Test in der Software von Fahrradergometern bereits integriert und somit im Studiobetrieb sehr einfach ausführbar.

Gemessen wird beim PWC-Test die Wattleistung bei einer Herzfrequenz von 130, 150 oder 170 Schlägen pro Minute. Die Auswahl der Herzfrequenz, die als Abbruchkriterium gilt, erfolgt anhand des Alters bzw. der Leistungsfähigkeit.

- PWC 130: ab 60. Lebensjahr
- PWC 150: Gesunde mit niedriger bis mittlerer Leistungsfähigkeit
- PWC 170: Sportler, Gesunde mit mittlerer bis guter Ausdauer

Testablauf

Der Test beginnt bei 25 W und einer konstanten Trittfrequenz von 60 – 70 U/min (Umdrehungen pro Minute). Alle 2 min erfolgt eine Steigerung um 25 Watt, bis die vorgegebene Herzfrequenz (130, 150 oder 170) erreicht ist oder ein anderes Abbruchkriterium (Unwohlsein, Schwindel o. ä.) auftritt.

Die aktuelle Wattzahl beim Erreichen der Zielherzschlagfrequenz wird notiert und anhand nachfolgender Tabelle eingestuft bzw. für einen individuellen Vergleich zu vorherigen Messungen herangezogen (letzteres bevorzugt).