

Leseprobe

PersonalTraining (IST)

Studienheft

Personal Training Grundlagen

Autor

Christian Schlepütz

Christian Schlepütz ist Diplom-Sportwissenschaftler und zertifizierter Personaltrainer. Neben seiner langjährigen Dozenten- und Autorentätigkeit beim IST-Studieninstitut ist er als Rückenschullehrer und Präventionstrainer aktiv.

1. Grundlagen des Personal Trainings

1.2.3 Zeitliche und örtliche Unabhängigkeit

Theoretisch ist es egal, ob der Kunde morgens um 6 Uhr oder abends um 22 Uhr trainieren möchte, er bestimmt die Uhrzeit der Termine. Diese können theoretisch mit jeder Trainingseinheit divergieren, ganz so, wie es der Terminplan des Kunden ermöglicht. Diese zeitliche Flexibilität stellt eines der wichtigsten Argumente bei der Entscheidung für einen persönlichen Fitnesstrainer dar.

Überschneidungen vermeiden

Allerdings sollte der Personal Trainer dieses Verhalten nicht fördern, da es sonst für ihn sehr schwer wird, alle Kunden zu koordinieren, denn vor allem die Zeit ist eine der wichtigsten Ressourcen des Personal Trainers. Wenn alle Kunden von Woche zu Woche ihre Trainingstermine verschieben wollen, sind Überschneidungen schon fast vorprogrammiert. Darüber hinaus sollte man sich frühzeitig Gedanken machen, ob man wirklich sieben Tage von 6 Uhr bis 22 Uhr zur Verfügung stehen will, oder ob man auch noch eigene private Zeit benötigt. Es ist auf Dauer nicht möglich, sieben Tage die Woche zu arbeiten und ebenfalls wird es schon sehr schwer fallen, jeden Wochentag um 6 Uhr zu beginnen und um 21 Uhr oder 22 Uhr den letzten Kunden zu bedienen, da dies die Gesundheit und damit die wichtigste Ressource der Selbstständigen massiv beeinflusst.

1.2.4 Effiziente, ganzheitliche Trainingsprogramme

Persönliches Fitnesstraining ist sehr effektiv, da nur Übungen und Trainingsformen ausgewählt werden, die aufgrund der individuellen Rahmenbedingungen für den Kunden auch zielführend sind. Im Gegensatz zum Gruppenfitnesstraining werden Fehler in der Übungsausführung gleich erkannt und sofort korrigiert, das Bewegungstempo und der Bewegungsradius können an die derzeitige Fitness und aktuelle Tagesform des Klienten angepasst werden. Darüber hinaus ist der Personal Trainer in der Lage, den Kunden jederzeit optimal zu motivieren.

Fitness-Center bieten das nicht einmal ansatzweise, selbst wenn sie es versprechen; aber aufgrund des geringeren Trainer-Kunden-Verhältnisses ist dies nicht möglich.

Individuelle Kontrolle

Auf individuelle Defizite, wie beispielsweise durch frühere Verletzungen entstandene Bewegungseinschränkungen, kann bei der Übungsauswahl und Durchführung Rücksicht genommen werden.

Die Trainingsziele des Kunden werden in der Regel, unter anderem durch die immerwährende und ganzheitliche Begleitung des Trainers, schneller erreicht als während des selbstständigen Trainings im Fitnessclub oder Verein. Ernährungs- und Entspannungsthemen werden idealerweise in die Empfehlungsübersicht genauso integriert wie Übungen für Zuhause und am Arbeitsplatz. Die Trainingsplanung findet ganzheitlich und langfristig statt, ohne jedoch die jeweilige Tagesform außer Acht zu lassen.

1.2.5 Elitäres Alleinstellungsmerkmal und Trendgedanke

Aufgrund gesellschaftlicher Veränderungen zu einer reicheren Oberschicht hat Personal Training mittlerweile etwas von einer „trendigen“ Lebensweise. Waren es zu Beginn vor allem Prominente, die sich einen Personal Trainer nahmen, um anderen im Fitness Center aus dem Weg zu gehen, möchte dies heute ein weitaus größerer Personenkreis, zum Teil nur, um zu zeigen, dass man sich es leisten kann. Dies führt die Branche zu einem wahren Boom, weshalb allerdings auch nahezu jeder Trainer versucht, den wachsenden Markt mit abzudecken und mitzuverdienen. Im Vergleich zu der restlichen Branche lässt es sich hier gut verdienen. Da aber der Begriff Personal Trainer nicht zu schützen ist, kann rechtlich betrachtet sich jeder so nennen, was jedoch der Branche direkt schadet. Indirekt wird durch die Vielzahl der Trainer der Preis fallen und damit der Anreiz des Elitären auch die gut zahlende Klientel von der Dienstleistung wieder Abstand nehmen lassen.

1.3 Eigenschaften eines guten Personal Trainers

1.3.1 Kommunikationsfähigkeit

Aus den oben beschriebenen Aufgabenbereichen ergibt sich auch, welche Fähigkeiten und Eigenschaften ein zukünftiger erfolgreicher Personal Trainer mitbringen sollte. An erster Stelle ist hier das Kommunikationstalent zu nennen, also die Möglichkeit, sowohl verbal als auch nonverbal schnell in Verbindung mit anderen Menschen zu treten. Studioüblichen Small Talk sollte jeder beherrschen und das Informieren über tagesaktuelle Ereignisse gehört genauso zu seinen Aufgaben wie der Aufbau von langfristigen Kundenbeziehungen, in welchen sich sein Klient vertrauensvoll öffnen können sollte.

1.3.2 Motivationskompetenz

Wer bereits in der Fitnessbranche tätig ist, weiß, wie wichtig die Fähigkeit eines Trainers ist, seine Kunden zu motivieren. Die Tagesform des Klienten hängt von vielen Variablen ab und ist oftmals an die Alltagsbelastung gekoppelt. Nichtsdestotrotz sollte ein guter Personal Trainer unabhängig von seiner eigenen Verfassung immer in der Lage sein, ein Umfeld von Freude und Abwechslung zu schaffen, sodass der Trainierende spätestens nach 30 Minuten das Gefühl hat, seinen Alltag hinter sich gelassen zu haben und nach dem Training frisch und energievoll seinen Tag fortzusetzen. Auch bei schwierigen Kunden muss der Personal Trainer in der Lage sein, durch Lob und Aufzeigen von Erfolgen immer wieder zu motivieren.

1.3.3 Ausdrucksfähigkeit und Allgemeinbildung

Die typische Zielgruppe für Personal Training ist sehr unterschiedlich strukturiert. Oft sind es jedoch anspruchsvolle Personen, deren Alltag geprägt ist von fordernder, verantwortungsvoller Tätigkeit in Industrie und Wirtschaft. Ein erfolgreicher Personal Trainer sollte immer über das tagesaktuelle politische und wirtschaftliche Geschehen informiert sein, um sich diesbezüglich in einem gewissen Rahmen mit seinen Kunden unterhalten zu können.

Eine angemessene Artikulation ist von Nöten und muss gegebenenfalls eingeübt werden. Hierzu bietet sich der Besuch von Rhetorikkursen an, wie es nahezu jede VHS anbietet, oder professionelle Privatinstitute, die häufig mit der NLP-Methode (neuro-linguistische Programmierung) arbeiten. Hier werden Schlagfertigkeit, Einwandsbehandlung, Ausstrahlung, Wortschatz und dergleichen geschult.

1.3.4 Verantwortungsbewusstsein

Ein Kunde wird sich im Lauf der Zeit mehr und mehr an seinen Trainer binden und ihm nahezu blind vertrauen. Dies ist ein wesentlicher Bestandteil des Trainingserfolges und sollte nicht aufs Spiel gesetzt werden. Jede Fehlentscheidung des Trainers und Fehleinschätzung seines Kunden kann zu Verletzungen führen. Jederzeit muss der Trainer sich sicher sein, dass sein Kunde die Aufgabe sicher erfüllen kann. Zu hohe Risiken müssen vermieden werden, um weitere Erfolge zu garantieren.

Praxisbeispiel

Frau Rainer hat durch ihre persönliche Trainerin schon viele Erfolge erzielt. Da sie bald in einen anstrengenden Wanderurlaub fährt, entscheidet sich ihre Trainerin, ein Klettertraining an einem Felsen anzubieten. Da es am Vortag geregnet hat und die Felsen noch glitschig sind, wird das Training kurzerhand aus Sicherheitsgründen umgestellt.



1.3.5 Fachkompetenz und Fortbildung

Persönliches Fitnessstraining gehört für einen Trainer zu den anspruchsvollsten Aufgaben im Sport- und Gesundheitsbereich. Er gibt Ratschläge für die Gesundheit und das Wohlbefinden seines Klienten und beantwortet Fragen zu den Themenfeldern Ernährung, Bewegung, Entspannung, Medikation, Arzt- oder Klinikwahl, Operationsmethoden, Gesundheitsrisiken oder zu persönlichen Prozessen. Dies erfordert ein sehr hohes fachliches Niveau und ist nur durch eine fundierte Ausbildung und zahlreiche Fortbildungen im Gesundheitsbereich zu ermöglichen. Ein guter Personal Trainer sollte sich daher darauf einstellen, dass er sich regelmäßig fortbildet.

1.3.6 Methodenkompetenz

Jeder Kunde hat ein anderes Vorwissen im Bereich Sport und Bewegung. Um allen Kundentypen das Erlernen zu erleichtern sind verschiedene Vermittlungsmethoden notwendig.

Eine Auswahl an Vermittlungsmethoden zeigt die folgende Abbildung:

Methodenbegriff	Beschreibung	Beispiel
Induktives Vorgehen	Aus dem Einzelfall eine Regel ableiten	Krafttraining an der Brustmaschine: Gewichte sollen nicht abgesetzt werden, damit der Muskel unter Spannung bleibt; dies gilt für alle Übungen
Deduktives Vorgehen	Das Besondere, den Einzelfall aus einer Gesetzmäßigkeit, aus dem Allgemeingültigen ableiten	Physikalische Gesetz: $N=m*a$ (Kraft=Masse* Beschleunigung) Schnelles vs. langsames Laufen bedeutet verschiedene Beschleunigung und damit verschieden hoher Kraftaufwand
Teillernmethode	Zerlegung einer komplexen Bewegung in Teilbewegungen, die erst einzeln geübt werden, bevor sie wieder hintereinander geschaltet werden	Stabilisierung im Unterarmstütz und Brustpresse in der Maschine als Vorübung zum Liegestütz
Ganzheitsmethode	Üben einer Bewegung im Ganzen ohne Vorübung o.Ä.	Liegestütz an der Wand mit leichter Schräglage zwecks Intensitätsverringering

Abbildung 2: Vermittlungsmethoden (eigene Darstellung)

QV Das Anwenden der verschiedenen Lern- und Lehrmethoden entbindet nicht vom Ansprechen der verschiedenen Sinneskanäle (vgl. Kap. „Korrekturmöglichkeiten“)

1.3.7 Beobachtungsgabe und Einfühlungsvermögen

Jeder gute Personal Trainer sollte ein geschultes Auge haben: Es gilt nicht nur, die Körperhaltung zu beurteilen, sondern auch kleine Dysbalancen zu erfassen, Ausweichbewegungen schnell zu erkennen und die Körpersprache des Klienten als aussagefähiges Instrument zur Kommunikation zu nutzen. Um die daraus resultierenden Beobachtungen mitzuteilen, sollte ein persönlicher Trainer sehr einfühlsam sein. Die richtige Mischung aus

Geduld, Motivations- und Führungsfähigkeit macht den guten Coach aus. Er sollte zu Beginn und während des Trainings erkennen, in welchem Zustand sich der Kunde befindet und jeweils die richtigen Worte und den richtigen Ton finden. Ein gewisses Maß an Menschenkenntnis ist unabdingbar. Eine Managerin und ein junger Familienvater haben sicherlich unterschiedliche Bedürfnisse, nicht nur in Bezug auf die Trainingsziele und -inhalte, sondern auch in der Wahl ihrer kommunikativen Themen und Rahmenbedingungen.

1.3.8 Verkaufstalent

Wer nicht von seinen Fähigkeiten und Talenten überzeugt ist, sollte nicht Personal Trainer werden. Jeder Trainingsreihe geht ein Verkaufsgespräch voraus, in welchem sich der Trainer den Themen Preis-Leistungs-Verhältnis und Unterscheidungsmerkmale zu anderen Dienstleistungen oder Trainern stellen muss. Hier hat er beispielsweise auch die Möglichkeit, sich und sein Angebot umfassend darzustellen. Gute kommunikative Fähigkeiten, wie beispielsweise das Spiegeln der Körperhaltung des Gegenübers und ein fester Blickkontakt, sollten genauso beherrscht werden wie die Nutzung der offenen und geschlossenen Fragetechnik. Jedoch sollte man sich auch vor Augen halten, dass nicht jedes Verkaufsgespräch erfolgreich abgeschlossen werden kann (vgl. Praxisbeispiel in Kap. „Ablauf und Dauer von persönlichem Training“).

QV

1.3.9 Flexibilität und Einsatzbereitschaft

Der Begriff „Dienstleistung“ setzt sich zusammen aus „dienen“ und „leisten“. In der heutigen Zeit unterscheiden sich die verschiedensten Anbieter sportlicher Leistungen kaum noch in der Qualität der technischen Ausstattung, sondern in erster Linie über den Service und die Qualität der Leistung. Das spiegelt sich auch im Personal-Training-Bereich wider: Nur wer flexibel genug ist, den Wünschen des Kunden nachzukommen und Lust an Leistungserbringung zu den gewünschten Zeiten und am gewünschten Ort hat, wird sich dauerhaft gegen seine Mitbewerber am Markt durchsetzen. Der Fantasie in Bezug auf Service beim Personal Training sind keine Grenzen gesetzt. Hier kann ein frisches Handtuch in Reserve beim Training im Studio ebenso sinnvoll sein wie eine Wasserflasche beim Ausdauertraining im Wald.

Von der Trainingsgeräte-Bereitstellung bis zum mitgeführten Allergiespray sollte der Trainer auf Bedürfnisse seines Kunden in jeder Situation souverän reagieren können.

1.3.10 Kreativität

Mit jedem Kunden stellt sich der Trainer unterschiedlichen Ausgangsvoraussetzungen, Zielen und Rahmenbedingungen. Dies führt dazu, dass der Trainer nicht auf Standardtrainingsprogramme zurückgreifen kann, sondern sehr individuelle Übungspläne erstellen muss, welche nicht selten von Situation zu Situation jeweils angepasst werden müssen. Zum Beispiel kann im Büro mit entsprechender Berufsbekleidung lange nicht die Übungsauswahl getroffen werden wie im Fitnessclub oder im Wohnzimmer des Kunden. Dieser Umstand erfordert vom Trainer eine gute Fachkenntnis und ein hohes Maß an Kreativität. Er muss in der Lage sein, aus Alltagsgegenständen Trainingsgeräte zusammenzustellen und beispielsweise bei plötzlichen Unbefindlichkeiten des Klienten das Übungsprogramm sofort umzustellen (vgl. Praxisbeispiel in Kap. „Verantwortungsbewusstsein“).

QV

1.3.11 Soziale Kompetenz

Um ein optimales Miteinander von Kunde und Trainer zu gewährleisten, muss vor allem der Trainer mit seiner sozialen Kompetenz glänzen. Hierbei sollte sich jeder im Vorfeld folgende Fragen stellen:

- Bin ich ein offener Typ gegenüber Fremden?
- Kann ich gut auf andere zugehen, auch wenn sie mir nicht ganz sympathisch sind?
- Bin ich aufgeschlossen für Dienstleistungen am Mitmenschen?
- Kann ich mich gut an jemanden binden und trotzdem den notwendigen Abstand behalten?
- Bin ich eher unvoreingenommen gegenüber Fremden oder beherrscht mich Schubladendenken?

Neben einem kritischen Blick in den Spiegel bietet es sich zur Beantwortung der Fragen an, auch den Lebenspartner, die Familie und den Freundeskreis zu Rate zu ziehen und mindestens für die Arbeitszeit die Verhaltensweisen aller negativ beantworteten Fragen abzustellen.

Studienheft

Praxiswissen Cardio-Training

Autor

Christian Tobias

Christian Tobias ist examinierter Sportlehrer, lizenzierter Fitnesstrainer DSSV und Trainer Leichtathletik DLV. Er hat lange Jahre im IST-Studieninstitut für den Fachbereich Fitness gearbeitet und ist weiterhin als Autor und Dozent für das IST tätig.

3. Diagnostik und Testvarianten

Kapitel 3

3. Diagnostik und Testvarianten

3.1 PWC-Test

3.2 Step-Test

3.3 Walk-Test

3.4 Cooper-Test

3.5 Conconi-Test

3.6 Laktat-Stufen-Test

3.7 OwnIndex®

3.8 Maximale Sauerstoffaufnahme ($VO_{2\max}$)

3.9 Weitere Testverfahren

Lernorientierung



Nach Bearbeitung dieses Kapitels:

- ▶ kennen Sie die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Ausdauer-
tests;
- ▶ sind Sie in der Lage, die wichtigsten Ausdauer-
tests durchzuführen;
- ▶ werden Sie die Wichtigkeit von Testverfahren als Grundlage der
Trainingsplanung und -steuerung begreifen.

Ausdauer-
tests (Belastungsuntersuchungen) sind das Rückgrat der Sport-
und Bewegungstherapie, sie dienen als Basis für die Entwicklung indi-
vidueller Trainingspläne. Im folgenden Kapitel werden unterschiedliche
Beispiele aus der Ausdauer-Diagnostik beschrieben, die in Deutschland am
weitesten verbreitet sind.

Anamnese

Bevor eine Person mit einem Cardiotest belastet wird, sollte eine Anamnese (Ermittlung der medizinischen Vorgeschichte) durchgeführt werden, in der Fragen über das momentane Befinden gestellt werden, aber auch über mögliche Beschwerden, Verletzungen oder Krankheiten.

Risikocheck

Um Personen „herauszufiltern“, die möglicherweise vor dem Training und natürlich vor der Testdurchführung zunächst ärztlich untersucht werden sollten, bietet sich die Verwendung einer standardisierten „**Risikocheck-
liste**“ (vgl. Anhang) an. In Zweifelsfällen sollte der Testleiter nicht zögern, ärztlichen Rat einzuholen, bevor gesundheitlich eventuell gefährdete Personen einem Belastungstest ausgesetzt werden.

QV

3.1 PWC-Test

Physical Working Capacity

PWC steht für Physical Working Capacity. Hierbei handelt es sich um einen Fahrradergometer-Test im Sitzen, der die **körperliche Leistungsfähigkeit** misst. Dazu wird unter einer möglichst klar vorgegebenen Belastung, ausgedrückt in **Watt**, das Verhalten physiologischer Werte (Herzfrequenz, Blutdruck, subjektives Empfinden, ggf. auch Laktat) untersucht.

Mit diesem Test haben Cardiotrainer die Möglichkeit, Ausdauerwerte der Kunden ohne ärztliche Überwachung und gesundheitliche Risiken zu ermitteln. Allerdings sei hier vermerkt, dass der PWC-Test nicht die Kriterien einer ärztlichen Gesundheitsuntersuchung erfüllt.

Einstellung des Fahrradergometers

Vor Beginn des Tests sollte die Testperson so auf das Fahrrad gesetzt werden, dass in der unteren Kurbelposition das Bein nicht ganz durchgestreckt wird. Der Lenker sollte mit etwa 45° vorgebeugtem Oberkörper bequem zu erreichen sein. Sportliche Testpersonen sollten den Lenker im Vergleich zur Sattelhöhe niedriger einstellen. Die Trittfrequenz (Pedalumdrehungen pro Minute) sollte 70 betragen. Abweichungen der Trittfrequenz auf z. B. 60 oder 90 sind möglich, allerdings können dann die Normwerte nicht zur Interpretation der erbrachten Leistung verwendet werden; eine vergleichende Leistung zwischen Test und Re-Test (Wiederholung des Tests unter gleichen Bedingungen, also auch gleiche Trittfrequenz) ist möglich.

Testschema

Unter praktischen Gesichtspunkten haben sich für den PWC-Test auf dem Fahrradergometer zwei Testschemas bewährt. Die Wahl des Testschemas richtet sich nach der vermuteten Leistungsfähigkeit der Testperson.

WHO ■ **WHO-Schema** (World-Health-Organisation) für Personen mit vermutlich normaler bis geringer Leistungsfähigkeit:

Beginn mit 25 Watt, Steigerung der Belastung stufenweise um 25 Watt alle zwei Minuten (bei sehr leistungsschwachen Personen sind auch Steigerungen um 15 Watt möglich)

BAL ■ **BAL-Schema** (Bundes-Ausschuss-Leistungssport) für vermutlich leistungsstarke, sportliche Personen:

Beginn mit 50 Watt (bei sehr leistungsstarken Personen kann man auch mit 100 bzw. 150 Watt beginnen), Steigerung der Belastung um 50 Watt alle drei Minuten.

Einen PWC-Testbogen, der sowohl das WHO- als auch das BAL-Schema enthält, finden Sie im Anhang dieses Studienheftes.

Belastungsende (Zielpuls)

Die Belastung wird beim PWC-Test in der Regel bis zu einer vorher festgelegten Herzfrequenz (Zielpuls) allmählich gesteigert. Grundsätzlich lässt sich ein fahrradergometrischer Test **maximal**, also bis zur Erschöpfung der Testperson, oder **submaximal**, also bis zu einer annähernd erschöpfenden Belastung, durchführen.

Nur bei sportlichen, jungen Personen wird der Test maximal durchgeführt. Um extreme körperlichen Belastungen zu vermeiden, wird in der Regel der PWC-Test nur bis zum Erreichen submaximaler Belastungen durchgeführt. Die Aussage über die Leistungsfähigkeit ist dennoch ausreichend genau (vgl. STEMPER 2003, S. 47).

Um festzulegen, wann submaximale Belastungen erreicht sind, orientiert man sich in der Praxis an der Herzfrequenz. Die **submaximale Herzfrequenz** nimmt im Laufe des Alterns ab, sie lässt sich über folgende Formel darstellen:

$$HF_{\text{submax.}} = 170 - \frac{1}{2} \text{ Lebensalter in Jahren}$$

Ein 40-Jähriger ist demnach bei etwa $170 - 20 = 150$ Herzschlägen submaximal belastet.

Um nicht für jedes Alter die entsprechende Herzfrequenz ausrechnen zu müssen – und jeweils neue Vergleichswerte heranzuziehen – hat es sich bewährt, lediglich **drei Varianten** des PWC-Tests zu benutzen, mit denen man annähernd exakt den jeweils submaximalen Bereich für die verschiedenen Altersgruppen trifft. Diese zu erreichende Herzfrequenz wird als **Index** hinzugefügt (z. B. PWC_{150}).

Für Personen bis 30 Jahre (auch Leistungsstärkere bis 40 Jahre)	$PWC_{170 \text{ (max)}}$
Für Personen zwischen 31 und 50 Jahren	PWC_{150}
Für Personen über 50 Jahre (auch Leistungsschwächere über 40 Jahre)	PWC_{130}

Der Index gibt also die beim PWC-Test zu erreichende submaximale Herzfrequenz an. PWC_{150} bedeutet, dass die Belastung so lange gesteigert wird, bis in einer Belastungsstufe der Zielpuls von 150 überschritten wird.

Testdurchführung

- QV** Nach Abklärung der **Gesundheitsfragen** (vgl. Anlage) kann der Test beginnen. Zunächst werden die **Ausgangswerte** notiert. Anschließend wird jeweils kurz vor Ende eines jeden Belastungsintervalls die dazugehörige, gemessene Herzfrequenz (u. U. auch der Blutdruck, das subjektive Belastungsempfinden oder Laktatwerte) in einem **Testprotokoll** eingetragen (vgl. Anhang)
- QV**

Die Stufe, in der der Zielpuls erreicht bzw. überschritten wird, wird **bis zum Ende des Belastungsintervalls** absolviert. Der dann tatsächlich erreichte Pulswert wird im Protokoll eingetragen.

Danach wird die Belastung beendet, wobei das Fahrradergometer abgeschaltet bzw. auf die geringste mögliche Belastung eingestellt wird. Damit soll die Testperson noch fünf Minuten Zeit zum **Cool-down** bzw. zur Beruhigung der Körperfunktionen, vor allem zum Rücktransport des Blutes aus den Beinen, haben. Auch der Pulswert am Ende der ersten Cool-down-Minute sowie die beiden nächsten Werte, drei und fünf Minuten nach Belastungsende (Erholungspuls), sollten noch im Testprotokoll vermerkt werden.

Neben diesen Standardempfehlungen ist bei der Durchführung des PWC-Tests jedoch immer darauf zu achten, dass die Testperson sich nicht überlastet. Daher muss der Testleiter während der gesamten Testdauer anwesend sein, die Testperson beobachten und die Herzfrequenz- und ggf. auch die Blutdruckwerte regelmäßig kontrollieren.

Abbruchkriterien

- Unwohlsein der Testperson (Schwindel, starke Müdigkeit, Erschöpfung)
- stark abfallende Herzfrequenz
- stark absinkender Blutdruck
- zu schnell steigender Blutdruck (deutlich über 200 mmHG systolisch, bevor ein Wert von 200 Watt minus Lebensalter in Jahren erreicht wird)

(vgl. STEMPER 2003, S. 48)

Testauswertung

Bei der Testauswertung werden zunächst **Herzfrequenz und Wattleistung** zueinander in Beziehung gesetzt. Besonders der Herzfrequenzbereich ab 100 Schlägen pro Minute ist bedeutsam, da in dieser Zone der Puls mit der Belastung linear ansteigt. Das bedeutet, dass sich bei steigender Belastung (erhöhte Wattzahl) auch der Puls (Herzschlagzahl) entsprechend erhöht.

Je schneller der Puls bei vergleichbaren Belastungen während des Tests ansteigt, umso schlechter ist die Testperson trainiert. Denn dann muss sich das Herz-Kreislauf-System bereits bei geringen Belastungen enorm „anstrengen“, und die Testperson ist schon frühzeitig erschöpft. Steigt der Puls dagegen während des Belastungstests jeweils von Stufe zu Stufe nur langsam an, so deutet das auf einen besseren Trainingszustand hin. Eine solche Testperson kann dann mehr Belastungsstufen bewältigen, bevor sie ihren Zielpuls erreicht – sie ist also leistungsfähiger.

Praxisbeispiel

Frau Glück führt den PWC₁₅₀ durch. Nach zehn Minuten und am Ende der 125-Watt-Stufe erreicht ihr Puls 150 Schläge pro Minute.



Die Testauswertung lässt sich aufgrund des angefertigten Protokolls durchführen. Allerdings kommt es nur in seltenen Fällen zu dem „Glücksfall“, dass am Ende einer Belastungsstufe genau der Zielpuls erreicht wird, sodass die Leistung auf dieser Stufe der gesuchten Leistung beim Zielpuls entspricht (im oben genannten Beispiel: Leistung 125 Watt beim Zielpuls 150).

Meistens wird der Zielpuls innerhalb der letzten Stufe erreicht, wie oben schon erwähnt, muss diese Stufe zu Ende gefahren werden, der Pulswert nach Beendigung dieser Stufe muss noch notiert werden.

Praxisbeispiel

Herr Rechen führt den PWC₁₇₀ durch. Nach zwölf Minuten und am Ende der 150-Watt-Stufe erreicht sein Puls 162 Schläge pro Minute. Während der nächsten Stufe erreicht er seinen Zielpuls von 170 Schlägen pro Minute. Am Ende dieser Stufe (175 Watt) beträgt sein Puls 176. Zu diesem Zeitpunkt kann der Testleiter seine Wattleistung bei einer Herzfrequenz noch nicht benennen.



3. Diagnostik und Testvarianten

In einem solchen Fall erfolgt die Testauswertung durch eine Berechnung mit einer „**PWC-Formel**“. Mit ihrer Hilfe berechnet man exakt, wie viel Leistung zu der Stufe unter dem Zielpuls noch hinzugerechnet werden muss, um auf die Zielpuls-Leistung zu kommen:

$$PWC_{\text{index}} = W1 + (W2 - W1) \times \frac{(P - P1)}{(P2 - P1)}$$

Dabei ist PWC_{index} der durchgeführte Test, P die gesuchte bzw. angestrebte Herzfrequenz (Zielpuls). Die Kürzel W1 und W2 stehen für Wattleistungen, P1 und P2 für Pulswerte. Dabei bedeutet die Ziffer 1 die Werte unter dem Zielpuls, die Ziffer 2 die Werte über dem Zielpuls.

Praxisbeispiel

Der Testleiter beginnt mit der Berechnung der exakten Wattleistung, die Herr Rechen erreicht hat. Dabei notiert er zunächst:

PWC_{170} mit Zielpuls 170

Zeit	Watt	Puls
12 min	150	162
14 min	175	176

Nachdem die Leistung unter und über dem Zielpuls erfasst wurde, kann der Testleiter die entsprechenden Werte in die Formel einsetzen und rechnen:

$$PWC_{170} = 150 + (175 - 150) \times \frac{(170 - 162)}{(176 - 162)}$$

$$PWC_{170} = 150 + 25 \times \frac{8}{14}$$

$$PWC_{170} = 150 + 25 \times \frac{8}{14}$$

$$PWC_{170} = 150 + 25 \times 0,57$$

Praxisbeispiel (Fortsetzung)

Zuerst muss das Produkt berechnet werden („Punkt- vor Strichrechnung“)

$$PWC_{170} = 150 + 14,3$$

$$PWC_{170} = 164,3$$

So hat Herr Rechnen bei einer Herzfrequenz von 170 eine Leistung von 164,3 Watt erreicht.

Eine solche Berechnung ist zwar sehr exakt, aber relativ zeitaufwendig. In der Praxis haben sich zwei weitere Wege durchgesetzt, um die Wattleistung zu bestimmen, zum einen die „**Grafikmethode**“ und zum anderen die „**Schätzmethode**“. Diese beiden Möglichkeiten werden Sie im Seminar kennenlernen.

Absolute und relative Leistung

Das Auswertungsverfahren muss abschließend noch um einen entscheidenden Punkt ergänzt werden, denn die Beurteilung der Leistungsfähigkeit auf dem Fahrradergometer erfolgt **relativ**, d. h. in Abhängigkeit vom Körpergewicht.

Das bedeutet, dass die beim Zielpuls erreichte **absolute** Leistung in Watt noch durch das Körpergewicht geteilt werden muss. So erhält man die maßgebliche, vergleichbare, relative Leistung ausgedrückt durch Watt/kg Körpergewicht.

Praxisbeispiel

Frau Glück wiegt 60 kg, beim PWC_{150} hat sie eine absolute Leistung von 125 Watt erreicht. Daraus folgt, dass ihre relative Leistung 2,08 Watt/kg beträgt.

Herr Rechnen hat absolut gesehen 164,3 Watt bei einem Puls von 170 Schlägen pro Minute erreicht. Da er ca. 78 kg wiegt, beträgt seine relative Leistung beim PWC_{170} ca. 2,1 Watt/kg.

3. Diagnostik und Testvarianten

Dieses Verfahren ist notwendig, da die absolute Leistungsfähigkeit eines großen schweren Menschen selbstverständlich größer ist als die eines kleinen leichten, sodass nur die relative Leistung einen **Vergleich aller Personen** ermöglicht.

Praxisbeispiel

Herr Anders erreicht beim PWC_{170} genauso wie Herr Rechen 164,3 Watt. Da er allerdings 96 kg wiegt, beträgt seine relative Leistung nur 1,7 Watt/kg. Oder anders ausgedrückt: Wenn Herr Anders eine zu Herr Rechen vergleichbare Leistung erzielen wollen würde, müsste er absolut ca. 203 Watt erreichen.



Bewertung der Leistungsfähigkeit

Testbewertung (Interpretation)

Normen Durch zahlreiche Untersuchungen im Laufe der letzten 30 Jahre sind Vergleichswerte zur Bewertung der Testleistung ermittelt worden. Die Bewertung erfolgt, indem das gemessene Pulsverhalten im Vergleich zur erreichten relativen Leistung in Watt/kg Körpergewicht beurteilt wird.

TEST		Bewertungsnormen (Watt/kg)					
		-	0 (Norm)	+	++	+++	Spezial.
PWC ₁₃₀	m	1,1	1,5	1,9	2,4	2,9	
	w	1,0	1,3	1,6	2,0	2,5	
PWC ₁₅₀	m	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	
	w	1,2	1,6	2,0	2,4	2,9	
PWC ₁₇₀	m	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	
	w	1,6	2,0	2,4	2,9	3,4	
PWC _{max} *	m	2,5	3,0	3,5	4,1	4,6	> 6,2
	w	2,1	2,6	3,0	3,5	3,8	> 5,4

*für PWC_{max} bei Männern: - 1 % pro Jahr > 30 Jahre; bei Frauen: - 0,8 % pro Jahr

Abbildung 21: Normwerte für den PWC-Test (STEMPER 2003, S. 53)

Studienheft

Grundlagen der Ernährungswissenschaft

Autorin

Dr. Brigitte Bäuerlein

Dr. Brigitte Bäuerlein ist promovierte Oecotrophologin und arbeitet seit vielen Jahren als Ausbilderin sowie Referentin in der Ernährungsberatung. Für das IST-Studieninstitut ist sie neben der Erstellung von ernährungsspezifischen Studienheften als Expertin in den Seminaren tätig.

1. Die Nährstoffe und ihre Aufgaben

Neben den essenziellen Nährstoffen gibt es die sogenannte **nicht essenziellen** Nährstoffe. Darunter versteht man Nährstoffe, die sich in ihrer Bedeutung und Wirkung gegenseitig ersetzen können. Zudem gibt es noch die Gruppe der **funktionsfördernden** Nährstoffe, zu denen wie oben aufgeführt die Ballaststoffe gehören. Die folgende Abbildung stellt die einzelnen Nährstoffgruppen dar:

1. Essenzielle Nährstoffe <ul style="list-style-type: none">■ Essenzielle Aminosäuren■ essenzielle Fettsäuren■ Vitamine■ Mineralstoffe■ Spurenelemente■ Wasser	2. Nicht essenzielle Nährstoffe <ul style="list-style-type: none">■ Nicht essenzielle Aminosäuren■ nicht essenzielle Fettsäuren■ Kohlenhydrate (mit Einschränkung)
3. Funktionsfördernde Nährstoffe <ul style="list-style-type: none">■ Ballaststoffe■ Aromastoffe (Geruchs- und Geschmacksstoffe)■ Farbstoffe■ Inhaltsstoffe von Genussmitteln (z. B. Koffein)■ Sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe	

Abbildung 1: Essenzielle, nicht essenzielle (ersetzbare) und funktionsfördernde Nährstoffe
(KONOPKA 2002, S. 13)

In den folgenden Kapiteln werden Ihnen Aufbau, Bedeutung und Aufgaben der einzelnen Nährstoffe erläutert.

1.2 Die einzelnen Nährstoffe

1.2.1 Proteine

Proteine sind Eiweißstoffe, die dem Aufbau und der Erhaltung der Muskeln und Organe sowie der Erhaltung der Leistungsfähigkeit dienen. Daher heißen sie auch Proteine (griechisch **protos**: der Erste), weil sie die ersten, also wichtigsten Stoffe sind; denn ohne Eiweiß gäbe es kein Leben. Proteine werden im Organismus im Speziellen für den Aufbau von Enzymen, Hormonen, Schutzfunktionskörpern (z. B. für das Immunsystem und die Blutgerinnung), Muskelproteinen, Bindegewebsproteinen (in Sehnen und Knorpel) und zum Aufbau von Zelloberflächen wie Haut, Haar und Nägeln eingesetzt.

Proteine

Da der Körper Eiweiß nur in stark begrenztem Maße speichern kann, müssen mit der Nahrung ständig neue Mengen Eiweiß zugeführt werden.

Grundbausteine der Proteine sind die Aminosäuren. Setzt sich ein Proteinmolekül aus zwei Aminosäuren zusammen, spricht man von einem **Dipeptid**, bei drei Aminosäuren vom **Tripeptid**, bis zu zehn Aminosäuren bilden ein **Oligopeptid**, mehr als zehn Aminosäuren bilden ein **Polypeptid**, wobei man kurzkettige Polypeptide mit **weniger** als hundert Aminosäuren und langkettige Polypeptide mit **mehr** als hundert Aminosäuren unterscheidet. Bestimmte Aminosäuren können vom Organismus nicht selber synthetisiert werden. Man bezeichnet sie als **essenzielle Aminosäuren**.

Aminosäuren

Essenzielle Aminosäuren	Nicht essenzielle Aminosäuren
<ul style="list-style-type: none"> ■ Isoleucin ■ Leucin ■ Lysin ■ Methionin ■ Phenylalanin ■ Threonin ■ Tryprophan ■ Valin ■ Histidin¹ ■ Arginin² 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Alanin ■ Asparaginsäure ■ Cystin ■ Glutaminsäure ■ Glycin ■ Hydroxyprolin ■ Prolin ■ Serin ■ Tyrosin
<p>¹ Histidin ist für den Säugling essenziell</p> <p>² Arginin ist bei besonderen Belastungen essenziell (z. B. bei Vergiftungen)</p>	

Abbildung 2: Essenzielle und nichtessenzielle Aminosäuren für den Menschen (HUTH/KLUTHE 1996, S. 22)

1. Die Nährstoffe und ihre Aufgaben

Biologische Wertigkeit Die Qualität des Nahrungseiweißes hängt nicht von der Menge, sondern von seiner „**biologischen Wertigkeit**“ (BW) ab. Die biologische Wertigkeit ist vom Gehalt des Eiweißes an diesen hochwertigen, essenziellen Aminosäuren gekennzeichnet. Die biologische Wertigkeit gibt an, wie viel Gramm körpereigenes Eiweiß (z. B. Muskeln) durch hundert Gramm des betreffenden Nahrungseiweißes aufgebaut werden können. Je höher die biologische Wertigkeit eines Nahrungseiweißes, desto weniger benötigt der Körper von diesem, um seine Eiweißbilanz aufrecht zu erhalten.

Tierisches Eiweiß ist im Allgemeinen höherwertiger als pflanzliches Eiweiß. Das pflanzliche Eiweiß kann jedoch durch die Zugabe von tierischem Eiweiß aufgewertet werden, denn Eiweißstoffe verschiedener Nahrungsmittel ergänzen sich in ihrem Aminosäurespektrum. Kombiniert liefern sie insgesamt eine höhere biologische Wertigkeit, als wenn sie einzeln oder in zeitlichem Abstand versetzt aufgenommen werden. Durch Mischung pflanzlicher und tierischer Eiweiße können sogar biologische Wertigkeiten von über 100 % erreicht werden (s. Abb. „Die biologische Wertigkeit verschiedener Proteingemische für den Menschen“).

Tierisches Eiweiß (BW)		Pflanzliches Eiweiß (BW)	
Vollei	100	Soja	84
Rindfleisch	92-96	Grünalgen	81
Fisch	94	Roggen	76
Milch	88	Bohnen	72
Edamer Käse	85	Reis	70
Schweizer Käse	84	Kartoffeln	70
		Brot	70
		Linsen	60
		Weizen	56
		Erbsen	56
		Mais	54

Abbildung 3: Die biologische Wertigkeit verschiedener Eiweißquellen für den Menschen (KONOPKA 2002, S. 71)

Proteingemisch	biologische Wertigkeit (BW)
Bohnen und Mais (52 % / 48 %)	101
Milch und Weizen (75 % / 25 %)	105
Vollei und Weizen (68 % / 32 %)	118
Vollei und Milch (71 % / 29 %)	122
Vollei und Kartoffel (35 % / 65 %)	132

Abbildung 4: Die biologische Wertigkeit verschiedener Proteingemische für den Menschen (KONOPKA 2002, S. 71)

1. Die Nährstoffe und ihre Aufgaben

Allgemein	Beispiele
Getreideerzeugnisse mit Milch, Fleisch, Fisch, Ei oder Hefe	Brot mit Käse, Milch, Ei, Wurst, Quark, Fisch usw. Getreideflocken mit Milch Grießbrei mit Milch, Ei Teigwaren (Nudeln) mit Fleisch, Käse, Ei usw. Reis mit Fleisch, Ei usw. Milchreis Brot , mit Hefe hergestellt, bzw. Hefekuchen
Kartoffeln mit Milch, Fleisch, Fisch, Ei	Pellkartoffeln mit Matjes Kartoffeln mit Ei Kartoffelbrei mit Milch Pellkartoffeln mit Kräuterquark Kartoffelgratin mit Sahne und Käse
Hülsenfrüchte mit Milch, Fleisch, Fisch, Ei oder Getreideerzeugnissen	Bohnensalat mit Brot Serbische Bohnensuppe mit Würstchen Sahnige Erbsensuppe Grünkernsalat mit Erbsen

Abbildung 5: Eiweißgemische mit gutem Ergänzungswert
(praktische Beispiele)
(SCHLIEPER 2002)

Ernährungsempfehlung

Häufiger pflanzliche Eiweißträger in Kombination verzehren, z. B. Brot zu Eintöpfen aus Hülsenfrüchten (Erbsen, Bohnen, Linsen), Reis mit Erbsen oder Reis mit Bohnen. Eine Ernährung mit überwiegend tierischem Eiweiß ist wegen der unerwünschten Begleitstoffe (Cholesterin, gesättigte Fettsäuren, Purine) nicht empfehlenswert. Die wichtigsten tierischen Eiweißlieferanten sind Fleisch, Fisch, Eier und Käse. Pflanzliches Eiweiß findet sich besonders in Getreide, Brot, Kartoffeln, Hülsenfrüchten und Nüssen.

Die deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt derzeit eine Proteinzufuhr von 0,8cg/kg Körpergewicht. Das entspricht bei einer 75 kg schweren Person einer Menge von 60 g. Die tatsächliche Aufnahme liegt jedoch häufig darüber.

Es empfiehlt sich, den täglichen Eiweißbedarf zu 50 % mit tierischen und zu 50 % mit pflanzlichen Eiweißträgern zu decken. Werden verhältnismäßig mehr tierische Lebensmittel zur Eiweißversorgung aufgenommen, so besteht auch die Gefahr einer erhöhten Fettzufuhr, denn Fleisch, Wurst und Käse sind immer auch mit Fett gekoppelt.

Das Trainingsziel der meisten Kraftsportler ist der Muskelaufbau, weshalb diese Gruppe häufig sehr an einer ausreichenden Proteinzufuhr interessiert ist.

1.2.2 Kohlenhydrate

Die Kohlenhydrate sind die wichtigsten Energieträger unter den Nährstoffen. Neben ihrer Aufgabe als „Energiegeber“ kommen ihnen vielfältige Aufgaben im Stoffwechsel zu. Außerdem können sie vom Organismus in Energiespeicherformen, z. B. in Fett oder das sogenannte Glykogen, umgewandelt werden. Ein Bestandteil der verschiedenen Kohlenhydrate ist immer Sauerstoff, so dass bei der Verbrennung der Kohlenhydrate weniger Sauerstoff von außen zugeführt werden muss. Somit kann von einem Vorteil der Kohlenhydrate gegenüber den Nährstoffen Fett und Eiweiß als ökonomischer Energiespender gesprochen werden. Dadurch nehmen Kohlenhydrate besonders in der Ernährung des Sportlers eine wichtige Rolle ein.

Saccharide Die Grundbausteine der Kohlenhydrate sind die **Monosaccharide** (Einfachzucker). Eine Verbindung von zwei Monosacchariden nennt man **Disaccharid** (Zweifachzucker); drei bis zehn Monosaccharide bilden sogenannte **Oligosaccharide**, mehr als zehn (bis zu mehreren hunderttausend) Monosaccharide setzen sich zu den sogenannten **Polysacchariden** zusammen.

Die Abbildung „Einteilung der Kohlenhydrate“ zeigt die Einteilung der Kohlenhydrate nach der Anzahl ihrer Monosaccharide. Aufgelistet werden die einzelnen Kohlenhydrate nach ihrer Art sowie ihrem Vorkommen in Lebensmitteln und ihrer Verwertbarkeit im Organismus.

Daraus ist ersichtlich, dass die Mono- und Disaccharide wegen ihrer einfacheren Struktur eine für den Organismus schneller zur Verfügung stehende Energiequelle darstellen als die komplexer strukturierten Oligo- und Polysaccharide. Diese werden im Körper langsamer zerlegt, d. h., sie setzen über einen **längeren** Zeitraum **weniger** Energie frei als Mono- und Disaccharide. Diese Eigenschaft können sich z. B. Diabetiker oder Sportler zu Nutzen machen, da ihr Blutzuckerspiegel für längere Zeit relativ konstant gehalten werden kann, wohingegen z. B. Monosaccharide in Form von Zucker o. Ä. für einen sprunghaften Anstieg und ein ebenso starkes und schnelles Abfallen der Blutzuckerkurve führen.

1. Die Nährstoffe und ihre Aufgaben

Kohlenhydratarten	dazu zählen	sind enthalten in	Verwertbarkeit
Monosaccharide (Einfachzucker)	Glukose (Dextrose, Traubenzucker, Fructose, Laevulose, Fruchtzucker) Galactose	Honig, Früchten, Getränken, Süßwaren, Milch	} schnell verfügbare Zucker Ausnahme: Milchzucker!
Disaccharide (Zweifachzucker)	Saccharose (Sucrose, Rüben- oder Rohrzucker) Maltose (Malzzucker) Lactose (Milchzucker)	Haushaltszucker, Marmeladen, Süßigkeiten, Limonadengetränken, Malzbier Milch	
Oligosaccharide (Mehrfachzucker)	Maltotriose, Maltotetrose Maltopentose usw. (Zuckergemisch) Dextrine	Sportler-Energie- getränken, Toast, Knäckebröt, Zwieback	} Sog. Kohlenhydrate mit Langzeitwirkung
Polysaccharide (Vielfachzucker)	Zellulose ■ Amylose ■ Amylopektin (Stärke)	Kartoffeln, Getreideflocken, Müsli, Brot, Nudeln, Bananen	
	Glykogen (tierische Stärke)	Leber	} unverdauliche Kohlen- hydrate
	Zellulose, Lignin, Pektin	Ballaststoffe aus Getreiderandschichten (Kleie), Obst, Gemüse	

verdauliche = energieliefernde Nahrungskohlenhydrate

Abbildung 6: Einteilung der Kohlenhydrate
(KONOPKA 2002, S. 55)

Der glykämische Index

Derzeit wird von Laien und vom Fachpublikum sehr viel über den glykämischen Index (GI) diskutiert. Im Folgenden wollen wir und daher genauer mit dem GI, seinem theoretischen Hintergrund und potentiellen Nutzen beschäftigen.

Das Konzept stammt aus den frühen 1980ern und versucht Lebensmittel anhand ihrer Wirkung auf den Blutzuckerspiegel einzuteilen. Der GI ist per Definition ein Maß für die Erhöhung des Blutzuckerspiegels – und damit auch für die Insulinausschüttung – nach dem Verzehr von 50 g Kohlenhydraten in einem Testlebensmittel. Als Vergleichskohlenhydrat gilt die Glukose, deren GI auf 100 festgelegt wurde. Die Skala des GI reicht daher von 1 bis 100.

Um den tatsächlichen Blutzuckeranstieg nach dem Verzehr einer „normalen“ Portion besser einschätzen zu können, bedient man sich der sogenannten glykämischen Last. Dieser Wert berechnet sich, indem man den GI eines Lebensmittels durch 100 teilt und das Ergebnis mit der verwertbaren Kohlenhydratmenge einer durchschnittlichen Portion multipliziert.

Praxisbeispiel

- Weißbrot: GI = 73, eine Scheibe (30 g) enthält 14 g Kohlenhydrate
- Glykämische Last = $(73 : 100) \cdot 14 = 10,2$



Es gibt Lebensmittel mit einem relativ hohen GI, die aber durch ihren niedrigen Kohlenhydratgehalt nur zu einer geringen Insulinausschüttung führen (z. B. rote Beete). Deshalb ist in der folgenden Abbildung sowohl der GI als auch die glykämische Last angegeben.

Der GI eines Lebensmittels wird durch eine Vielzahl von Faktoren beeinflusst. Dazu gehören neben der Zusammensetzung (z.B: Gehalt an komplexen Kohlenhydraten oder Fett) dessen Verarbeitung und Zubereitung. Meist wird auch nicht ein einzelnes Lebensmittel allein gegessen, sondern verschiedene gemeinsam in einer Mahlzeit. Dann beeinflussen die einzelnen Zutaten ihren GI gegenseitig. Außerdem schwankt die Antwort des Blutzuckerspiegels von Mensch zu Mensch. Diese beschriebenen Schwierigkeiten bei der Messung des GIs gelten als großer Kritikpunkt des Konzepts (BRÖNSTRUP 2004).

1. Die Nährstoffe und ihre Aufgaben

Auf einen Blick	Glykämischer Index	Glykämische Last
Lebensmittel mit hohem GI (> 70)		
Traubenzucker (Glukose)	100	10
Baguette	95	15
Cornflakes	81	21
Weißer Reis, „klebrig“	87	37
Kartoffelpüree	85	17
Gebackene Kartoffeln	85	26
Waffeln	76	10
Pommes frites	75	22
Weißbrot (Toast)	73	10
Kräcker	71	13
Lebensmittel mit mittlerem GI (55–70)		
Vollkornbrot, fein	70	9
Zucker	68	7
Rote Bete	64	5
Cola	63	16
Müsliriegel mit Trockenfrüchten	61	13
Ananas	59	7
Basmatireis	58	22
Müsli	55	10
Haferflocken	55	3
brauner Reis	55	18
Lebensmittel mit niedrigem GI (< 55)		
Haferkeks	54	9
Mais	53	7
Vollkornbrot mit ganzen Körnern	52	10
Salzkartoffeln	50	14
Erbsen	48	3
Möhren	47	3
Parboiled Reis	47	17
Pfirsich	42	5
Apfel	38	6
Spaghetti, weiß al dente	38	18
Vollkornspaghetti	37	16
Linsen	30	5
Joghurt	27	3
Erdnüsse	14	1

Abbildung 7: Glykämischer Index und glykämische Last ausgewählter Lebensmittel (BUYKEN 2003)