



# Yoga und Fitness

Im offiziellen Gesundheitsbetrieb sind Yoga-Angebote im Rahmen präventiver Maßnahmen heute fast eine Selbstverständlichkeit geworden. An dieser Sichtweise wird sich wohl auch dann nichts ändern, wenn Sparzwänge der finanziellen Unterstützung von Yogakursen durch Krankenkassen vielleicht bald ein Ende bereiten. Ebenso wird es heute niemanden mehr wundern, wenn in einer Zeitschrift, einem Fernsehbericht oder einer Werbebroschüre unter der Rubrik »Fitness« oder »Wellness« auch von Yoga die Rede ist. Im Internet finden sich allein aus Deutschland über 40 000 Seiten, in denen Fitness und Yoga in Zusammenhang gebracht werden. Das liest sich dann zum Beispiel so: »...macht straff und stark: schön in Form mit Yoga«; »Yoga: Fitness, Wellness und Training für Körper, Geist und Seele«; »Wellness und Fitness von Yoga bis Solarium«; »Yoga, fernöstliche Fitness«. Ein Blick nach Amerika und in die dortigen Yoga-Zeitschriften lässt ahnen, dass dieser Trend bei uns seinen Höhepunkt noch längst nicht erreicht hat. Sicherlich fördert diese Entwicklung einen Blick auf Yoga, der von Oberflächlichkeit, Beliebigkeiten und oft auch kühl kalkulierten Marketing-Interessen geprägt ist. Niemand wird aber verhindern können, dass Yoga in der Öffentlichkeit immer wieder und immer häufiger in die Nähe von Fitness und Wellness gerückt wird. Der folgende Artikel widmet sich diesem ganz besonderen Blick auf Yoga und fragt, was dabei von einer Yogapraxis erwartet werden kann und was nicht. Zum besseren Verständnis werden auch wichtige physiologische Grundlagen und einige Trainingsmethoden dargestellt und diskutiert.

Wer TeilnehmerInnen von Yoga-kursen danach fragt, was sie sich von einer Yogapraxis an Wirkungen versprechen, wird die unterschiedlichsten Antworten erhalten. Manche mag es erstaunen, dass in einer der wenigen Untersuchungen unter TeilnehmerInnen von Yogagruppen der Wunsch nach »Fitness« mit 90 Prozent auf der Liste der Bedürfnisse weit oben steht (Nur »Entspannung« ist mit 95 Prozent noch mehr gefragt!). Gerade YogalehrerInnen ist bei einem derartigen Blick auf ihr Angebot oft nicht wohl zumute, sind sie sich doch bewusst, wie viel mehr Yoga zu bieten hat.

Vorbehalte sind sicher oft berechtigt. Aber sie sollten angesichts der bestehenden Erwartungen unter Yogaübenden nicht verhindern, sich um eine fundierte Antwort auf die Frage zu bemühen: Welche Rolle kann Yoga spielen, wenn »Fitness« gefragt ist?

Schauen wir etwas genauer hin. Es zeigt sich, dass einige Aspekte, die in dem Wunsch nach Fitness enthalten sind, dem Yoga keineswegs fremd sind. Zum Beispiel die Vorstellung, man könne und müsse selbst etwas für die eigene Gesundheit tun und dabei Verantwortung für das eigene körperliche Wohlbefinden übernehmen. Oder die Vorstellung, dass wir unsere körperliche Leistungsfähigkeit durch regelmäßiges Üben besser erhalten können.

Auch scheut sich der Yoga nicht davor, Mittel und Wege aufzuzeigen, die eine unmittelbare Erfahrung genussvollen Körperempfindens erlauben. Also Anleitungen gibt für ein Erleben, das viele heutzutage mit »Wellness« beschreiben würden.

Tatsächlich lässt sich Yoga ja nicht ohne Grund so einfach in die Nähe der boomenden Wellnessbewegung rücken. Wir erinnern uns: Selbst die ehrwürdige, bald 500 Jahre alte Haṭha Yoga Pradīpikā preist die Vorteile einer guten Yoga-

praxis indem sie Erstaunliches verspricht: »Schlanker Körper, strahlendes Gesicht, klare Stimme, glänzende Augen, Freiheit von Krankheit...«

Allerdings bleiben im Yoga solche Vorstellungen und Angebote eingebettet in einen Kontext, der weit hinausgeht über das, was sich heute mit Begriffen wie »Fitness« oder »Wellness« verbindet. Yoga



macht sehr deutlich, dass »fit« zu sein nicht heißt, sich auch glücklich zu fühlen. Und dass eine »Wellness«-Erfahrung keineswegs nachhaltige Zufriedenheit und schon gar nicht mehr innere Freiheit garantiert. Andererseits lässt zum Beispiel das Yoga Sūtra keinen Zweifel daran, wie viel mühsamer innere Ausgeglichenheit für einen Menschen zu finden ist, wenn ihn eine Krankheit quält: »Vyādhi«, Krankheit nennt Patañjali dort als erstes von vielen anderen Hindernissen, die den Weg des Yogas erschweren können.

Noch etwas anderes ist im Zusammenhang mit der hier geführten Diskussion interessant: In seiner langen Geschichte hat sich der Yoga schon immer als nur eines von vielen Mitteln verstanden, wenn es um Gesundheit und Wohlbefinden

*Früher waren Fitnessstudios ein Ort, der nur an Schwarzeneggersche Muskelberge denken ließ. Heute werden sie von vielen Menschen für ganz anderes genutzt: Oft stehen jetzt gesundheitliche Aspekte, Fitness, Kondition und der Wunsch nach einem schönen Körper im Mittelpunkt.*

## Wissenswertes I Das Wunderwerk Muskel

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung in den letzten Jahren und Jahrzehnten haben eindrucksvoll zu Tage gefördert, von welcher großen Bedeutung und Komplexität die Bewegungsmuskulatur für den gesamten menschlichen Organismus ist. »Es sind unsere Muskeln, die uns »in Form« oder »außer Form« sein lassen, die uns »fit« machen. Und es ist ein geschmeidiger Muskel, der uns auf direktestem Wege das Körpergefühl

und Aussehen von »Entspannung« vermittelt. Die einzigartige Fähigkeit des Muskelgewebes zur Kontraktion ist verantwortlich für alle Bewegungen des Körpers - von der subtilen Angleichung des Durchmessers einer winzigen Arterie über ausholende Gesten bis zur Fortbewegung auf der Erdoberfläche. Diese Aktivität verschlingt einen Löwenanteil der Nahrung und des Sauerstoffs, den wir aufnehmen. Unsere Muskulatur ist bei weitem das größte und metabolisch (= auf den Stoffwechsel bezogen) aktivste Organ des Körpers. Mehr als jedes andere Körpergewebe (mit Ausnahme von überschüssi-

gem Fettgewebe bei Übergewicht) umgrenzt es die sichtbaren Konturen des Körpers. Masse oder Mangel, Schläftheit oder Spannung der Muskeln definieren unsere Größe und unser Profil, »Körpergefühl« und die Qualität aller körperlichen Handlungen.« (Deane Juhan, Körperarbeit, Knauer, München 1992)

Von den vielfältigen Funktionen der Muskulatur stehen in unserem Zusammenhang drei Aspekte im Mittelpunkt, denen wir uns etwas ausführlicher widmen wollen.

### I. Muskeln verbrauchen viel Energie.

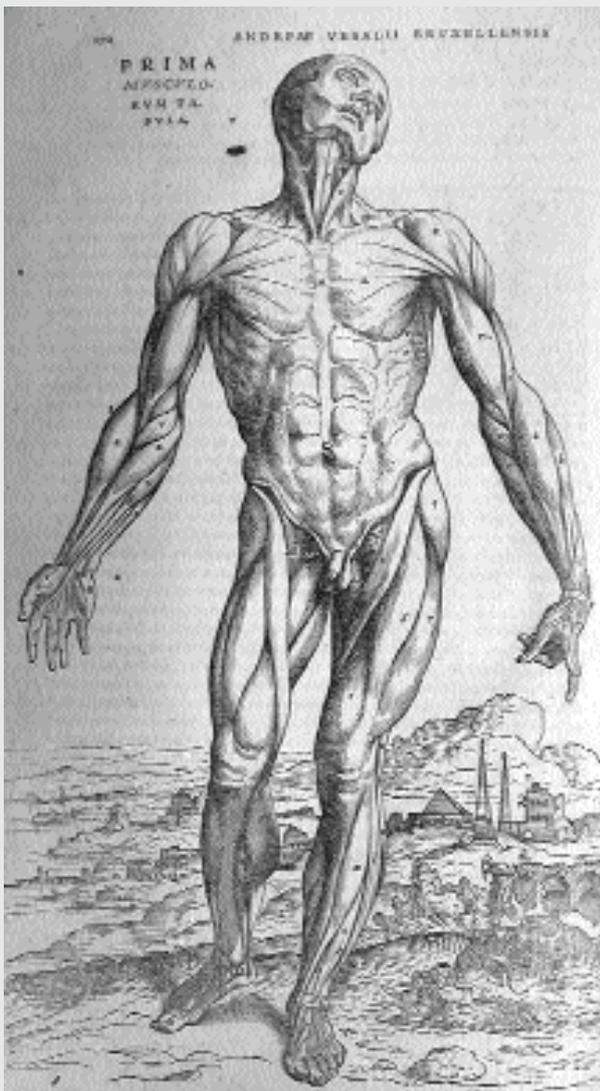
Wie viel Energie beim Arbeiten der Muskeln verbraucht wird, woher sie kommt und auf welche Weise sie verwendet wird, das alles ist inzwischen gut erforscht. Interessant ist ein genauerer Blick auf die dabei wirksamen Prozesse im Körper aus ganz praktischen Gründen:

#### Herz- Kreislauftraining

Weniger die Muskulatur als solche, sondern die Auswirkungen einer gut dosierten Muskelarbeit auf den Gesamtorganismus steht im Mittelpunkt der meisten Fitness- und Gesundheitsprogramme. Das ist deshalb so, weil ein erhöhter Energieverbrauch aktiver Muskeln das Herz- Kreislaufsystem anregt. Der Energieverbrauch der Muskeln lässt sich unmittelbar durch die Intensität der körperlichen Aktivität beeinflussen. Damit kann die Anregung des Herz- Kreislaufsystems einfach gesteuert werden. Bei der Aktivierung und dem Training des Herzens und der Gefäße steht das so genannte »Ausdauertraining« (s. Wissenswertes 6) ganz im Vordergrund.

#### Pfunde verlieren

Über den Energieverbrauch bei muskulärer Aktivität kann über-



*Eine Darstellung der menschlichen Muskulatur aus dem 16. Jahrhundert.  
(Andreas Vesalius)*

schüssiges Körperfett verbrannt werden. Zu einer wirklichen Gewichtsreduktion kann dieser Effekt allerdings nur dann genutzt werden, wenn die Besonderheiten der daran beteiligten physiologischen Prozesse berücksichtigt werden.

### Muskelaufbau

Die Frage der Energiebereitstellung und Energieverwertung ist auch beim Muskelaufbau von großer Bedeutung. Wenn mit Übungen ein Muskel gestärkt werden soll, reicht es nicht aus, ihn einfach ab und zu mal anzuspannen. Umgekehrt zeigt aber auch ein Zu-Viel an Belastung keine positiven Ergebnisse.

Neben anderen Faktoren ist es dabei wichtig, ob beim Training eines Muskels die für ein Wachstum nötige Energie auch tatsächlich über die ganze Übungszeit hinweg bereitgestellt wird: Bei falscher Übungsweise kann ein Muskel auch »verhungern«. Eine wichtige Erkenntnis aus der Erforschung der Biomechanik der Muskulatur ist zum Beispiel diese: Um einen Muskel wirksam und gesund zu kräftigen, muss zur Aufrechterhaltung der dafür notwendigen Energiezufuhr dynamisch geübt werden. Statisches Halten erweist sich für diesen Zweck als kontraproduktiv.

## 2. Muskeln geben Kraft

Wie viel körperliche Kraft ein Mensch zur Verfügung hat, bestimmt sich durch die Beschaffenheit seiner Muskulatur. Das gilt auch für besondere Körperbereiche: Die Stabilität des Rückens etwa ist ein Ausdruck der Qualität der Rückenmuskulatur. Allerdings sind die Zusammenhänge komplexer als es auf den ersten Blick scheinen mag. So ist zum Beispiel die Aussage »Ein star-

ker Rücken kennt keinen Schmerz« wohl sehr eingängig, trotzdem aber irreführend: Auch ein »kräftiger« Muskel (also ein Muskel, der in der Lage ist, ein großes Maß an Spannung zu erzeugen) kann sehr wohl in ein massives Ungleichgewicht geraten. Nicht zuletzt sind es Sportler, die uns dies immer wieder augenfällig deutlich machen: Trotz sehr gut ausgebildeter und kräftigster Rückenmuskulatur leiden nicht wenige von ihnen an chronischen Rückenproblemen bis hin zum Bandscheibenvorfall.

Ein ähnlicher Irrtum ist die Vorstellung, mehr Muskelkraft braucht auch mehr Muskelmasse. Wir werden uns genauer anschauen, was eigentlich die »Kraft« eines Muskel ausmacht. Dabei zeigt sich, dass es mehr als Kraft braucht, soll ein Muskel zuverlässig und auf gesunde Weise funktionieren.

## 3. Muskeln bringen (in) Form

Zusammen mit dem Fettgewebe formen die Muskeln den Körper. Es gibt keinen Grund, davor die Augen zu verschließen: Nicht wenige Menschen, die Yoga üben, erhoffen sich davon auch (manche vielleicht sogar vor allem) eine Straffung und Verschönerung ihres Körpers. Weil es vielleicht das Gewissen mancher YogalehrerInnen beruhigen kann, sei noch einmal an die schon in der Einleitung zitierte Haṭha Yoga Prāṭīkā erinnert: »Schlanker Körper, strahlendes Gesicht, klare Stimme, glänzende Augen...« Allerdings lässt sich die Form eines Muskels nur unter bestimmten Bedingungen verändern. Die Forschung hat dazu in den letzten Jahren viel Interessantes ans Licht gebracht und die dabei gewonnen Erkenntnisse können helfen, Enttäuschungen zu vermeiden. ▼

ging. So stand es wohl nie außer Frage, wie wichtig etwa eine richtige Ernährung für die Gesundheit eines Menschen ist. Oder wie entscheidend sich für unser Wohlbefinden und innere Balance eine stimmige Lebensordnung auswirkt: Ausreichend Schlaf, genügend Erholung, angemessener Rhythmus...

Heute ist die Situation nicht sehr viel anders. Der Yoga ist umgeben von vielen Angeboten und Methoden, denen es auch ernst damit ist, Verantwortung für die eigene Gesundheit zu fördern. Oder die über eine positive Erfahrung des eigenen Körpers mehr Wohlbefinden erreichen wollen. Wie sich in dieser Vielfalt zurechtfinden? Welche Entscheidungshilfen können YogalehrerInnen geben?

Die meisten Menschen, die mit dem Bedürfnis nach Fitness zum Yoga kommen, sind vor allem an seinen Körperübungen, also den Āsanas interessiert. Wir müssen ihnen das nachsehen und im Folgenden soll die Āsanapraxis auch ganz im Mittelpunkt unserer Diskussion stehen.

Für ein unbeschwertes und erfolgreiches Unterrichten ist Weniges so hinderlich wie das Arbeiten gegen Erwartungen, die nicht zu erfüllen sind. Unsere kleine Positionsbestimmung möchte deshalb hier beginnen: Welche Erwartungen an eine Āsanapraxis im Zusammenhang von Fitness sind eigentlich angemessen, vor allem auch: Welche nicht?

## 1. Āsanapraxis kann kein Ausdauertraining ersetzen.

Was ist Ausdauertraining? Zum Beispiel Joggen, strammes Spazieren gehen, Walken, Radeln auf einem Ergometer, Schwimmen und vieles andere mehr (s. dazu Kasten »Wissenswertes 6, Ausdauertraining«). Wie können wir nun einem Bedürfnis begegnen, das im Yoga nach den Wirkungen von Ausdauertrai-

## Wissenswertes 2

### So funktioniert ein Muskel: Von Querbrücken, Muskelfasern und einer 'motorischen Einheit'

Wer beim Lesen dieser Überschrift die Stirn runzelt, ist schon mitten drin im Thema: Was runzelt denn die Stirn, was hebt einen Arm nach oben? Es sind Muskeln. Und diese Muskeln zeigen wie alle anderen auch trotz ihrer großen Komplexität eine klare Strukturierung. Sind sie kräftig ausgebildet, kann man bei den großen Muskeln schon von außen erkennen, dass sie aus verschiedenen Muskelsträngen zusammengesetzt sind. (Man denke nur an Arnold Schwarzeneggers Arme!) Auch wer dann schon einmal beim Zerlegen eines Hühnchenschenkels genauer hingeschaut hat weiß, dass die Muskelstränge wiederum aus vielen Muskelfasern bestehen. Diese mit dem bloßen Auge sichtbaren Fasern zeigen sich aber unter dem Mikroskop noch einmal als Bündel noch viel feinerer Muskelfasern. Und diese feinsten Muskelfasern bestehen schließlich wiederum aus zigtausenden von einzelnen Muskelzellen.

Diese Muskelzellen sind bei der Arbeit auf besondere Weise organisiert und miteinander verbunden.

Den Anstoß zur Arbeit erhalten sie von einem Nerven. Vom Gehirn aus aktiviert überträgt er seine Erregung an die einzelne Muskelzelle: Sie zieht sich daraufhin zusammen, eine Muskelkontraktion ist geboren. Ein solcher Nerv (alle zusammen sind das motorische Nervensystem) ist nun aber nicht nur mit einer einzigen Muskelzelle verbunden. Die Nervenfasern verzweigen sich vielmehr an ihrem Ende und verbinden sich so mit mehreren Muskelzellen. Wird also ein entsprechender Nerv erregt, so werden immer alle an diesen Nerven angeschlossenen Zellen aktiviert und ziehen sich gleichzeitig zusammen. Ein Nerv mit all den Muskelfasern, die auf sein Kommando hören, nennt man eine 'motorische Einheit'. Sie ist die kleinste Struktur, die noch alles das kann,

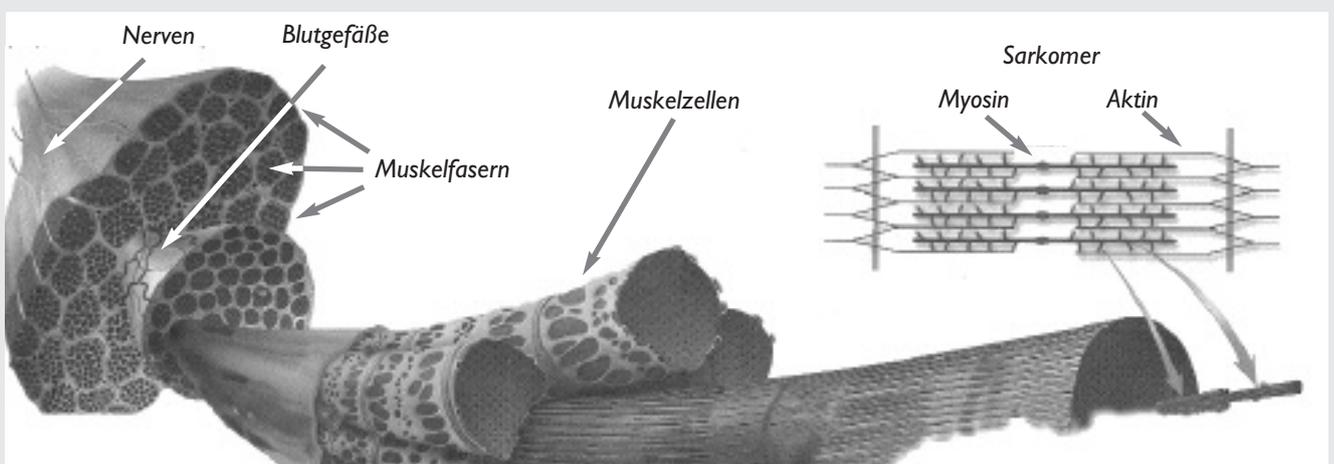
was einen Muskel ausmacht.

Auch ein kleiner Muskel besteht aus Millionen solcher motorischer Einheiten. In den Muskeln der Finger werden dabei nur etwa 5 bis 10 Muskelzellen von einer motorischen Nervenzelle kontrolliert. Dadurch sind dort besonders feine und genaue Abstufungen der Bewegung möglich. Ganz anders sieht es für die Rückenmuskulatur aus. Dort sind einer motorischen Nervenzelle bis zu 2000 Muskelzellen zugeordnet. Der Impuls dieses Nervs regt also 2000 Muskelzellen auf einmal zur Kontraktion an. Deshalb ist die gleichzeitig mögliche Spannungsentwicklung hier also sehr viel größer als in den Fingermuskeln, aber die fein abgestufte Kontrolle des Nervensystems über die Muskelbewegung im Rücken ist entsprechend geringer.

#### Der Aufbau eines Muskels

Die großen Muskeln bestehen aus Muskelsrtängen und diese wiederum aus vielen kleinen Muskelfasern. Eine solche Muskelfaser ist hier dargestellt. In ihr sind viele Muskelzellen eng gepackt zusammengefasst. Diese einzelnen Zellen können mehrere Zentimeter lang sein. In ihnen findet sich schließlich jene Struktur, die über die wundersame Fähigkeit verfügt, sich selbst zu verkürzen und damit einen Muskel zur Kontraktion bringt: das sogenannte Sarkomer. Als Reaktion auf einen entsprechenden Nervenimpuls verschieben sich dort über kleine Brücken miteinander verbundene Eiweißketten (Aktin und Myosin) gegeneinander und verkürzen so die Muskelzelle: der Muskel spannt sich an.

Die Zahl der an einer Kontraktion beteiligten Muskelzellen ist kaum vorstellbar: Um ein 10 Gramm schweres Gewicht nur 10 Zentimeter hoch zu heben (und das innerhalb einer Sekunde) braucht es die gleichzeitige Aktivität von nicht weniger als 10 Milliarden Querbrücken.



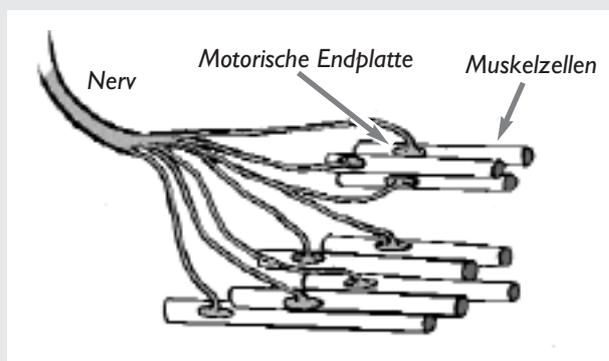
Gerade erst 50 Jahre ist es her, dass man die Mechanismen und biochemischen Zusammenhänge zu verstehen begann, die zu einer Kontraktion der Muskelzelle führen. Auch wenn sich heute immer noch neue Fragen stellen und die Wissenschaft intensiver als jemals zuvor das Innenleben der Muskeln erforscht, sind doch wesentliche Abläufe inzwischen gut bekannt.

So weiß man mittlerweile zum Beispiel, dass beim Anspannen eines Muskels niemals alle seine motorischen Einheiten gleichzeitig ange-regt werden. Vielmehr ist immer nur ein Teil davon aktiv und diese Aktivität kann je nach Aufgabe sehr unterschiedlich koordiniert werden. Dadurch lässt sich die Kraft, die ein Muskel entwickelt, sehr flexibel und fein dosieren. Die Koordination der einzelnen motorischen Einheiten spielt auch eine entscheidende Rolle bei der Frage, wie kräftig und wie belastungsfähig, ja auch wie »gesund« ein Muskel ist. So zeigt sich bei einem untrainierten oder chronisch verspannten Muskel sehr deutlich, dass die Koordination der motorischen Einheiten mangelhaft ist. Durch entsprechendes Üben lässt sie sich verbessern und es können mehr Muskelfasern als vorher an einer Bewegung teilhaben. Ein großer Teil des Kraftzuwachses, der durch ein entsprechendes Training gewonnen wird, beruht tatsächlich nicht auf einem Zuwachs an Muskelmasse, sondern wird durch eine Verbesserung dieser Koordination erreicht. Auch die Gesundung eines kranken Rückens hat viel mit einer Steigerung der Koordinationsfähigkeit der Muskelfasern zu tun (und einer Verbesserung des Stoffwechselgeschehens) und wenig mit einem wirklichen Zuwachs an Rückenmuskeln.

Ein besserer und zeitgleicher Zugriff auf die vorhandenen Muskelfasern ist übrigens auch die Erklärung

dafür, warum es gelingen kann, in Extremsituationen »übermenschliche« Kräfte zu entwickeln. Normalerweise lassen sich auch bei größter Anstrengung nicht mehr als 70 Prozent der Muskelfasern eines Muskels gleichzeitig erregen. Unter besonderen Umständen, zum Beispiel wenn sich vor uns ein gähnender Abgrund öffnet oder der Liebste in höchster Not ist, kann sich die Ausnutzung der vorhandenen Muskeln auf bis zu fast hundert Prozent steigern. Weil der Muskel aber nicht auf die Versorgung einer solchen Energieleistung angelegt ist, lässt sich dieses Niveau nur für eine sehr kurze Zeit halten. Das ist anders, wenn die Ausnutzung der Muskelfasern durch Muskeltraining langsam gesteigert wird. Dann kann eine Höchstleistung

*Wieviel Kraft ein Muskel entwickelt, hängt nur zu einem Teil von seiner Masse ab. Mehr Muskelkraft ist vor allem auch eine Verbesserung der Fähigkeit des Muskels, die Aktivierung seiner motorischen Einheiten zu synchronisieren. Dadurch kann er seine Reserven optimal nutzen und auch in schwierigen Situationen noch angemessen reagieren und ohne Probleme die nötige Kraft bereitstellen.*



#### *Motorische Einheit*

*Ein einzelner Nerv verzweigt sich und dockt an mehreren Muskelzellen an. Sie alle kontrahieren gleichzeitig, wann immer der Nerv vom Gehirn aktiviert wird.*

der Muskeln auch über eine längere Zeit aufrecht erhalten werden. Sogar über zwei Wochen, wenn man dafür monatelang so hart trainiert, wie die Radler der Tour de France. Dafür dürfen sie aber auch weniger auf Wunder hoffen, wenn es einmal darauf ankäme: Das maximal Mögliche an Kraft stellt sich dann schon unter »normalen« Bedingungen ein und lässt sich unter allen Umständen nur noch unwesentlich steigern. ▼



*Nur wenige Muskelfasern und entsprechend wenig motorische Einheiten eines Muskels sind aktiviert. Der Muskel ist nur leicht angespannt.*



*Mehr motorische Einheiten und damit mehr Muskelfasern des Muskels sind gleichzeitig aktiviert. Der Muskel hat jetzt mehr Spannung, mehr Kraft.*



*Maximale Kraft bei schlechter intramuskulärer Koordination: Trotz maximaler Anstrengung lassen sich nur etwa die Hälfte der Muskelfasern gleichzeitig aktivieren.*



*Maximale Kraft bei guter intramuskulärer Koordination: Bis über 90% der Fasern sind aktiv.*

## Wissenswertes 3

### So funktioniert ein Muskel: Von Vorratswirtschaft, Nach- schubwegen und Schuldenabbau

Welches Training ist für welchen Zweck am besten geeignet? Wie kann ein Muskel wirksam aufgebaut werden? Wie viel Anstrengung ist nötig, um eine gute Wirkung zu erreichen? Wie können überflüssige Fettpolster abgebaut werden? Wie stark darf der Kreislauf belastet werden? Solche Fragen können heute sehr viel besser als noch vor zehn oder gar zwanzig Jahren befriedigend beantwortet werden. Der Grund dafür ist ein sprunghaft angestiegenes Wissen um die Arbeitsweise der Muskulatur.

Schon immer wusste man natürlich, dass jede Aktivität eines Muskels Energie verbraucht. Erst die modernen biochemischen Untersuchungsmethoden führten zu einem umfassenden Verständnis davon, wie der Körper diese Energie bereitstellt und welche Stoffwechsellvorgänge dabei eine Rolle spielen. Es gibt sicher noch unendlich mehr zu entdecken, aber für die meisten praktische Belange sind die wichtigsten Fakten inzwischen gesichert.

*Der Beginn eines Spaziergangs. Die Beinmuskeln werden aktiv. Nur 10 Sekunden reicht der im Muskel selbst gespeicherte Treibstoff ATP. Von jetzt an muss ATP kontinuierlich neu gebildet werden. Zuerst aus ATP-ähnlichen Stoffen, die als Vorrat im Muskel bereit stehen (30 Sekunden), dann wird ATP aus Zucker (Glukose) synthetisiert, zuerst braucht es dazu keinen Sauerstoff. Aber nach einer Minute hat es die Kreislaufzirkulation geschafft: Sauerstoff ist in den Beinmuskeln angekommen.*

### Muskeltreibstoff ATP

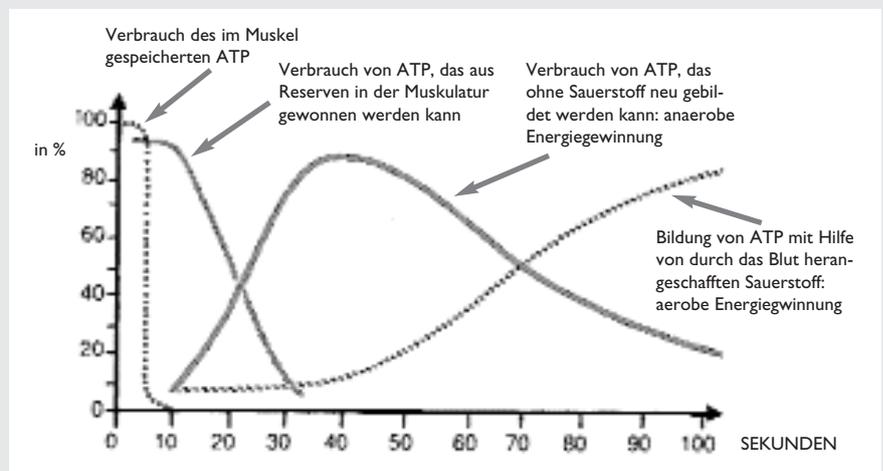
Die Anspannung eines Muskels ist ein sehr komplexer Vorgang. Kleinste Molekülketten werden dabei ineinander geschoben und dafür wird andauernd und viel Energie benötigt. Von den vielfältigen biologischen Prozessen genügt es zu wissen, dass es wesentlich *ein* Stoff ist, der dem Muskel als Treibstoff dient, seine chemische Kurzbezeichnung ist »ATP« (Adenosintriphosphat). Dieses ATP ist in den Muskeln gespeichert, aber nur in äußerst geringen Mengen: Schon in den ersten drei Sekunden intensiver Muskelarbeit ist dieser Vorrat aufgebraucht und kann dann nur noch für weitere etwa sieben Sekunden durch muskeleigene Stoffe neu gebildet werden. Nach 10 Sekunden, so lange braucht zum Beispiel das dreimalige Anheben einer schweren Hantel, sind die muskeleigenen Vorräte also verbraucht. Diese Zeitspanne ist viel zu kurz bemessen, als dass das Herz-Kreislauf-System in der Lage wäre, frischen Sauerstoff aus der Lunge zu der arbeitenden Muskulatur zu schaffen. Der Muskel muss seinen Dienst ohne Sauerstoff leisten und er kann das, wenn auch nicht unbegrenzt. Diese Art der Energiebereitstellung wird »sauerstofflos« (»anaerob«) genannt.

Erst wenn der Muskel nun weiter

gefordert wird, muss er für seinen Energieverbrauch neue Nachschubwege nutzen. Er beginnt jetzt, seine Reserven an Zucker, also Kohlehydrate zur Verfügung zu stellen. Aus Zucker können die Muskelzellen wieder ATP bilden. Nur in den nächsten etwa 30 Sekunden stammt dieser Zucker aus den im Muskel vorhandenen Vorräten und auch diesen Zucker »verbrennt« der Muskel ohne Sauerstoff. Als »Schlacke« dieses Verbrennungsprozesses fällt nun Milchsäure an. In der entsprechenden Menge kann Milchsäure ein - immer rasch vorübergehendes - Brennen in der Muskulatur erzeugen. (Aber keinen »Muskelkater«. Der quält einen erst am nächsten Tag und kommt auf Grund ganz anderer Vorgänge im Muskel zustande: siehe »Wissenswertes 8«).

Erst nach etwa 50 Sekunden Belastungsdauer erreicht der Sauerstoff über das Herz-Kreislauf-System die Muskelzellen. Nun erst beginnt dort die Energiegewinnung unter Zuhilfenahme von Sauerstoff, die so genannte »aerobe« Energiegewinnung. Mit Hilfe des heran geschafften Sauerstoffs werden weiterhin vor allem die »Zucker«, also die Kohlehydrate verbrannt. Inzwischen ist auch aus der Leber Zuckernachschub beim Muskel angelangt.

An dieser Situation ändert sich



nun in den nächsten 20 bis 25 Minuten nur noch wenig. Dann allerdings sind die Zuckerspeicher des Körpers entleert. Von jetzt an braucht der Körper also andere Wege, um die für seine Muskelarbeit notwendige Energie bereit zu stellen. Er findet diese Wege im Abbau seiner Fettdepots.

Es braucht also etwa eine halbe Stunde intensiver Muskelarbeit, bevor der Körper in nennenswerter Weise anfängt, seine Vorräte an Fett anzugreifen. Und nach einer weiteren halben Stunde intensiver Anstrengung setzt langsam ein neuer Prozess ein: Der Körper beginnt, sich gleichsam selbst aufzuzehren: Jetzt werden zur Energiegewinnung immer mehr auch Eiweiße (Proteine) herangezogen. Das gilt aber nur, wenn die den Muskeln abverlangte Leistung auf sehr hohem Niveau bleibt. Selbst ein Bergwanderer oder eine Tangotänzerin wird in der Regel auch nach Stunden nicht diesen Bereich von Energieverbrauch vorstoßen. Allerdings wird kein Sportler auf die Idee kommen, zur Vorbereitung eines Marathonlaufes an den Tagen davor die ganze Distanz von mehreren Stunden im Wettkampftempo als Training zu absolvieren. Die Folge davon wäre die Auszehrung, also Schwächung und nicht eine Stärkung des Körpers.

Auch dem Abbau der Fettspeicher durch Muskelarbeit sind bestimmte Grenzen gesetzt. Wird die Beanspruchung der Muskulatur über ein bestimmtes Maß hinaus gesteigert, reicht der durch das Blut angelieferte Sauerstoff für die Bereitstellung von Energie nicht mehr aus. Der Muskel arbeitet aber trotzdem weiter, allerdings bestreitet er einen Teil seines Energiestoffwechsel nun wieder auf eine »sauerstofflose«, also »anaerobe« Weise. Das hat zweierlei Konsequenzen.

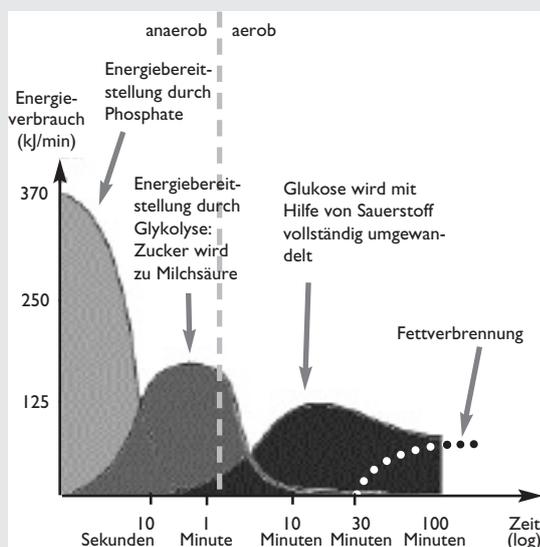
Zum einen entsteht nun wieder

vermehrt Milchsäure (nein, immer noch kein Muskelkater, aber manchmal akute Muskelschmerzen). Diese Milchsäure schwächt die Kontraktionsfähigkeit des Muskels, er verliert also an Kraft, »die Beine werden schwer«.

Zum anderen können jetzt die Fette zumindest im Verhältnis zum Zucker und den Eiweißen nicht mehr so gut verbrannt werden wie bei der »aeroben« Energiegewinnung. Für ein Bewegungstraining, das vor allem die Gewichtsabnahme zum Ziel hat, wird deshalb oft geraten, im »aeroben« Bereich des Muskelstoffwechsels zu bleiben. Das ist sicher ganz sinnvoll, obwohl natürlich auch bei einer darüber hinaus gehenden Anstrengung (also im »anaeroben« Bereich) noch immer ordentlich viel Fett verbrannt wird. Der entscheidende Faktor für ein rasches Dahinschmelzen der Pfunde sind ganz einfach die dabei verbrannten Kalorien: Je mehr, desto besser. Deshalb sollte zum Beispiel das Lauftempo beim Walken oder Joggen so gewählt sein, dass es auch über längere Zeit ohne Schaden für den Bewegungsapparat und das Herz-Kreislauf-System durchgehalten werden kann. Ein Einpendeln auf den »aero-

ben« Stoffwechselbereich kann dabei nur nützlich sein.

Aber auch wenn der Körper über eine bestimmte Zeit und hinweg zu einer »sauerstofflosen« Energiebereitstellung gezwungen wird, nimmt er dadurch nicht wirklich Schaden. Er verfügt nämlich über genügend Mechanismen, seinen Stoffwechsel ohne weitere Probleme wieder in ein Gleichgewicht zu bringen. »Sauerstoffschuld« nennt man die Situation, welche durch eine Überforderung der Muskulatur und der daraus folgenden sauerstofflosen Verbrennung entsteht. Nach Beendigung der Anstrengung, also zum Beispiel nach einem sehr anstrengenden Stück den Berg hinauf radeln, löst der Körper diese Sauerstoffschuld wieder ein: Die Milchsäure wird abgebaut, die Speicher von Zucker und ATP werden wieder aufgefüllt. Um das ordentlich und schnell zu erledigen, arbeitet der Kreislauf auf einem sehr hohem Niveau weiter, obwohl die Radlerin längst vom Rad gestiegen. Obwohl sie schon die Aussicht auf der Passhöhe genießt, bleibt ihr Pulsschlag noch sehr schnell und auch der Atem braucht einige Zeit, bis er wieder zu einem normalen Rhythmus findet. ▼



*Noch einmal ein Spaziergang: Woher kommt die Energie für die Bildung des Muskeltreibstoffs »ATP«? Nach dem Verbrauch der Reserven (Phosphate) verbrennen die Beinmuskeln Zucker. Ohne die Hilfe von Sauerstoff entsteht dabei allerdings Milchsäure. Ist Sauerstoff vorhanden, wird der Zucker vollständig verbrannt. Erst nach etwa einer halben Stunde strammen Gehens greift der Körper seine Fettvorräte an.*

## Wissenswertes 4

### So funktioniert ein Muskel: »Mehr Kraft«, woher kommt sie?

Unabhängig davon ob durch Krafttraining mit Hanteln oder Maschinen, durch Joggen, Fahrradfahren oder Yogaübungen: Mehr Kraft entsteht keineswegs nur durch den Zuwachs an Muskulatur. Ebenso wichtig, oft sogar wichtiger für die Entwicklung von Muskelkraft sind Veränderungen ganz anderer Strukturen. Zu den wichtigsten gehören

- ▣ die Verbesserung der »Rekrutierung« motorischer Einheiten, der so genannten »intra-muskulären Koordination«
- ▣ die Verbesserung der »Synchronisation« der an einer Bewegung beteiligten Muskelgruppen, der so genannten »inter-muskulären Koordination«
- ▣ die zusätzliche Ausbildung von Blutgefäßen im Muskelgewebe, die »Kapillarisation«
- ▣ die Verbesserung der »Muskel-elastizität«
- ▣ Veränderungen in den Muskelzellen selbst, die zu einem Anwachsen ihrer »Kleinkraftwerke«, der so genannten Mitochondrien führt.

#### Synchronisation

Wenn ein Muskel durch Üben an Kraft gewinnt, geschieht das nur zum Teil durch eine Zunahme von Muskelgewebe, also durch ein Anwachsen des Muskels. Zwei ganz andere Mechanismen sind für einen Kraftzuwachs der Muskulatur mitverantwortlich. Sie sind entscheidend daran beteiligt, wenn zum Beispiel chronisch verspannte und kranke Rückenmuskeln gesunden und belastbarer werden. Es handelt sich um die so genannte »intramuskuläre« und »intermuskuläre« Koor-

dination. Was ist damit gemeint?

#### Intra-muskuläre Koordination

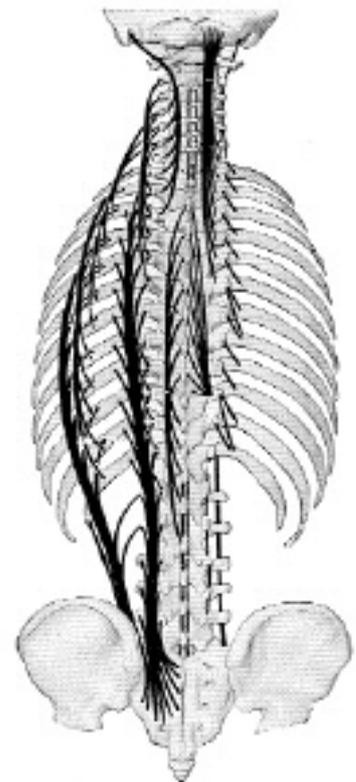
Im Kasten »Wissenswertes 2« wurde schon darauf hingewiesen: Ein Muskel besteht aus vielen Muskelfasern, die sich aus hunderten von motorischen Einheiten zusammensetzen. Normalerweise werden beim Anspannen eines Muskels nicht alle motorischen Einheiten gleichzeitig angesprochen. Die Möglichkeit, nur einen Teil der Muskelfasern zu kontrahieren, ist ja auch der wesentliche Mechanismus, der uns eine so feine Dosierung unserer Muskelkraft erlaubt, wie wir sie bei jeder Bewegung erleben können. Auf der anderen Seite hängt die Kraft, die ein Muskel entwickeln kann, direkt davon ab, in welchem Ausmaß die motorischen Einheiten synchronisiert, also gleichsinnig eingesetzt werden können: Je aufeinander abgestimmter sie arbeiten, desto kräftiger spannt sich der Mus-

*Inter-muskuläre Koordination:  
Wie alle anderen großen Muskeln auch setzt sich zum Beispiel der Rückenmuskel aus einer Vielzahl kleiner Muskeln zusammen. In der Abbildung sind einige der größeren dieser vielen Muskeln schematisch zu Gruppen zusammengefasst. Ob der Rücken bewegt oder in seiner jeweiligen Position gehalten wird: Immer geschieht dies durch das gleichzeitige Zusammenspiel unzähliger kleiner Muskelstränge. Je besser sie sich dabei koordinieren und synchronisieren, um so weniger anstrengend, ermüdend und spannungsreich gestaltet sich ihre Arbeit. Und umso besser ist die Leistungsfähigkeit des Rückens. Ein angemessenes Training (zum Beispiel durch entsprechende Āsanas) kann die Koordinationsfähigkeit der Muskulatur erheblich verbessern.*

kel an. Diese Fähigkeit zur Synchronisation nennt man auch »intramuskuläre Koordination«. Sie lässt sich durch Üben deutlich verbessern. Ein Zuwachs an Kraft ist die Folge.

#### Inter-muskuläre Koordination

Bei einer Bewegung ist immer eine Vielzahl von Muskeln beteiligt, niemals nur ein Muskel allein. Und auch der Muskel selbst besteht je nach seiner Größe aus mehr oder weniger Muskelsträngen, die in einem Bewegungsablauf ganz unterschiedliche Aufgaben übernehmen können. Entscheidend für die Harmonie einer Bewegung ist das gute Zusammenspiel aller daran beteiligter Muskeln. Das gilt nicht nur für die sichtbare Harmonie, also etwa einen »anmutigen«, »kraftvollen«, oder »Ziel gerichteten« Bewegungsablauf. Diese Harmonie bezieht sich vor allem auch auf einen »angemessenen« Einsatz der für eine Bewegung notwendige Muskulatur: Spie-



len alle Muskeln gut zusammen muss keiner unter ungünstigeren Bedingungen die Arbeit eines anderen übernehmen. Das Notwendige an Kraft wird zur rechten Zeit im rechten Maß bereit gestellt. Die Muskulatur arbeitet ökonomisch und ist deshalb hoch belastbar. Die Muskeln werden nicht schnell überfordert und Verspannungen bleiben eine Ausnahme. Kurz gesagt, intermuskulär gut organisierte Muskeln sind entscheidend für Vitalität, Belastbarkeit und Gesundheit.

### Kapillarisation

Wird ein Muskel viel und richtig benutzt, regt dies das Wachstum kleinster Blutgefäße an. Dadurch wird die Blutversorgung gesteigert. Dies hilft dem Muskel gerade in schwierigen Situationen, einen ausreichenden Stoffwechsel aufrecht zu erhalten. Er wird »belastbarer« und sein Stoffwechsel kann sich allen Anforderungen besser anpassen. Für Muskeln wie zum Beispiel die des Rückens, welche den ganzen Tag über unter oft ungünstigsten Bedingungen ihre Arbeit verrichten müssen, ist dies eine wesentliche Voraussetzung für Kraft und Gesundheit.

### Muskelelastizität

Regelmäßige und angemessene Muskelarbeit erhöht die Elastizität aller Fasern, aus denen ein Muskel zusammengesetzt ist. Dazu gehören elastische Fasern und besonderes Bindegewebe ebenso wie die Muskelzellen selbst. Die Verbesserung ihrer Fähigkeit, sich zusammenzuziehen, unterstützt und »entlastet« den Muskel bei seiner Kontraktionsarbeit.

### Mehr und größere Kraftwerke Mehr Sauerstoff Größere Speicher

Muskeltraining bewirkt ein An-

wachsen und eine Vermehrung der so genannten Mitochondrien. Mitochondrien sind winzige Strukturen und Bestandteil jeder Zelle und liefern die dort gebrauchte Energie. Sie sind es, die zum Beispiel die vom Blut herangeschafften Zucker (Kohlehydrate) und Fette in jenen Treibstoff umwandeln, den die Muskelzellen zum Anspannen brauchen (vor allem das so genannte »ATP« (s. unter: Die Energetik des Muskels).

Darüber hinaus kann die Muskelzelle jetzt auch mehr »Myoglobin« herstellen. Myoglobin ähnelt dem Hämoglobin der roten Blutzellen: Es transportiert den Sauerstoff von der Zellhülle zu den Kraftwerken der Zelle, den Mitochondrien. Dadurch werden sie besser mit Sauerstoff versorgt.

Schließlich wächst auch das Reservoir an Zucker, also Glukose im Körper um bis zu einem Drittel. Der Muskulatur kann kurzfristig mehr Energie bereit gestellt werden. Auch das macht sie belastbarer.

### Gesunder Rücken

Ein gesunder Rücken zeichnet sich also keineswegs durch besonders dicke Muskelpakete aus. Auch die Kraft allein feilt ihn nicht vor Ungleichgewichten und ernsthaften Problemen. Inzwischen weiß man, dass es nicht so sehr ein Mehr an bloßer Kraft ist, das einen gesunden und stabilen Rücken von einem kranken unterscheidet. Viel wichtiger ist die besondere Qualität, in der eine gesunde Rückenmuskulatur arbeitet. Diese Qualität stellt sich her durch ein gutes Zusammenspiel vieler Faktoren. Als Ergebnis ist ein gesunder Muskel in der Lage, unter den unterschiedlichsten Bedingungen und Anforderungen an der »richtigen Stelle«, im »richtigem Maß« und zur »richtigen Zeit« anzuspannen. ▼

ning sucht: »Reicht es denn nicht, wenn ich jeden Morgen meine 10 Sonnengrüße mache, um eine bessere Kondition zu bekommen?« »Kann ich denn nicht statt mit einer halben Stunde Joggen das Gleiche mit einer halben Stunde intensiver Āsanapraxis erreichen?« Die Antwort ist beides Mal ein eindeutiges Nein.

Die Gründe dafür sind einfach erklärt:

□ Die wesentlichen Wirkungen eines Ausdauertraining entstehen dadurch, dass Herz und Kreislauf über eine längere Zeit und ohne Unterbrechung belastet werden. Die dafür nötige Belastungsintensität kann mit Āsanapraxis kaum erreicht werden. Die Anforderungen einer Āsanapraxis an den Kreislauf sind in der Regel viel zu gering, zu oft durch Pausen unterbrochen und können vor allem den Herzmuskel nicht so stimulieren wie bei einer angemessenen Ausdauerbelastung. Es sei denn, man würde alles aufgeben, was die besondere Qualität von Āsanapraxis ausmacht: Zum Beispiel die Ruhe des Atems, die Achtsamkeit in den Bewegungen, die Zeit zur Körperwahrnehmung...

□ Theoretisch könnte man sich vielleicht noch vorstellen, dass jemand 30 Minuten lang eine dynamische Āsanareihe so übt, dass der Puls stark genug ansteigt und ausreichend Schweiß rinnt: Das Ergebnis könnte sich aber selbst dann noch nicht mit dem eines Ausdauertrainings messen. Praktisch gesehen wäre eine solche Praxis nämlich niemandem zu empfehlen. Die Belastung für Gelenke und Rücken wäre viel höher als etwa beim Joggen. Die Bewegungsabläufe in Āsanareihen sind ungleich komplexer als bei jeder Art des Ausdauertrainings; es ist unmöglich, sie unter hoher körperlicher Belastung lange genug in der für ein sicheres Üben nötigen Aufmerksamkeit durchzuführen. Es besteht also ein großes Risiko, damit

## Wissenswertes 5

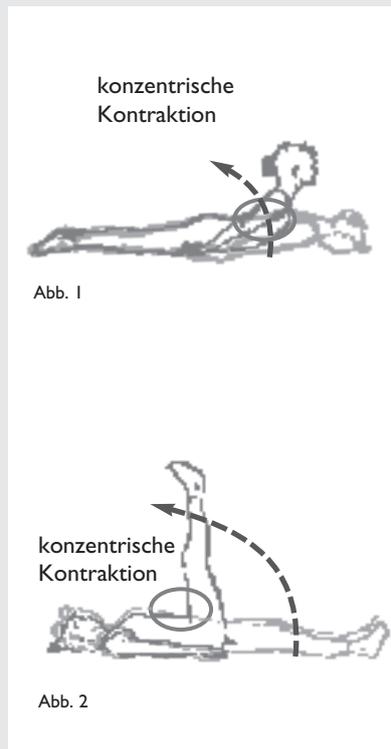
### So funktioniert ein Muskel: Kontraktionsformen

Je nach dem, auf welche Weise ein Muskel arbeitet, sind die an ihn gestellten Anforderungen verschieden. In der für unsere Fragestellung am besten geeigneten Einteilung werden drei Arbeitsweisen der Muskulatur von einander unterschieden: »Dynamisch positive Muskelarbeit« (konzentrische Kontraktion), »dynamisch negative Muskelarbeit« (exzentrische Kontraktion) und »statische Muskelarbeit« (isometrische Kontraktion). Diese Einteilung ist in der wissenschaftlichen Diskussion über die Muskelfunktionen weit verbreitet und hat sich gut bewährt. Mit ihrer Hilfe lässt sich besser verstehen, wie zum Beispiel Muskeln auf Yogaübungen reagieren, wie sie beim Joggen beansprucht werden oder welche Art von Gewichtstraining am effektivsten ist.

#### I. Dynamische Muskelarbeit

##### A. Konzentrische Kontraktion

Diese Form einer dynamischen Muskelarbeit ist einfach zu beobachten und leicht zu verstehen: Ein Muskel verkürzt sich, der entsprechende Körperteil bewegt sich. In dieser Weise bewegen wir unsere Hände, Arme und Beine, bewegen wir unseren Mund, wenn wir lachen, oder die Stirnhaut, wenn sie sich runzelt. So arbeitet auch die Rückenmuskulatur bei einer Übung wie der Kobra, während sich der Körper vom Boden nach oben bewegt. Eine solche Art der Muskelanspannung nennt man auch »überwindend«: Sie überwindet einen Widerstand, zum Beispiel den der Schwerkraft, wenn wir den Arm



anheben. Oder den der elastischen Hautfasern, wenn wir lachen. Ein anderer Begriff für diese Kontraktionsform eines Muskels ist »positiv-dynamisch«. Damit soll ausgedrückt werden, dass sich der Muskel beim Anspannen auch tatsächlich verkürzt (was nicht immer der Fall ist, wie wir gleich erfahren werden) und deshalb einen Körperteil (zum Beispiel den Unterarm beim Heben eines Gewichts) in die Richtung seiner Kontraktion bewegt: also eine »positive« Bewegung. Außerdem geht es um jenen Teil der Muskelarbeit, in der Bewegung stattfindet: deshalb der Zusatz »dynamisch«. Der im Wissenschaftsbetrieb am häufigsten gebrauchte Begriff für diese Form der Muskelanspannung lautet: »konzentrische Kontraktion«, weil sie zu einer Bewegung zum Zentrum (»konzentrisch«) des sich anspannenden Muskels hin führt.

##### B. Exzentrische Kontraktion

Von dieser »konzentrischen Kontraktion« unterscheidet man die

Zwei Beispiele für eine konzentrische oder »dynamisch positive« Muskelarbeit:

Abb. 1 zeigt das Anheben des Körpers von der Bauchlage in die Position von Bhujangāsana. Diese Bewegung entsteht durch eine konzentrische Kontraktion der Rückenmuskulatur: Der Muskel verkürzt sich und der Rücken bewegt sich in die Richtung dieser Verkürzung. Hat der Oberkörper die höchste Position erreicht, ist diese Form der Kontraktion beendet. Weder beim Halten dieser Position noch beim Zurückkommen in die Ausgangsposition arbeitet die Rückenmuskulatur auf konzentrische Weise.

In Abb. 2 sind es die Muskeln der vorderen Oberschenkel und des Bauches, die beim Anheben der Beine vom Boden in konzentrischer Weise aktiv sind. Durch Verkürzung der Oberschenkelmuskeln streckt sich das Bein.

zweite Art und Weise, in der ein Muskel dynamisch arbeiten kann: Wieder wird eine Situation beschrieben, in welcher der Muskel in Spannung gebracht wird. Aber jetzt verkürzt er sich dabei nicht, im Gegenteil: Er verlängert sich. Diese Art der Muskelanspannung ist weniger offensichtlich aber trotzdem eigentlich nicht schwer zu verstehen. Stellen Sie sich vor, sie halten bei gebeugtem Unterarm ein Gewicht in der Hand. Um dieses Gewicht zu halten, ist ihr Bizeps am Oberarm angespannt. Jetzt lassen sie den Unterarm langsam sinken. Dabei verlängert sich der Bizeps, er dehnt sich. Würden Sie den Bizeps einfach entspannen, würde ihre Hand samt dem Gewicht schlagartig nach unten sausen. Obwohl der Bizeps sich also dehnt und verlängert, braucht es eine Spannung, um die Bewegung so langsam auszuführen, wie Sie es wünschen. Diese Spannung »bremst« deshalb die Bewegung des Armes nach unten. Was den Arm nach unten zieht, ist das Ge-

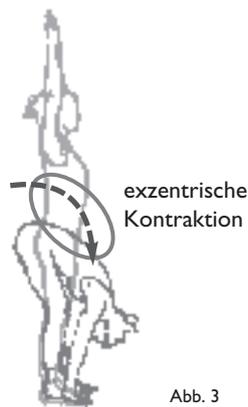


Abb. 3

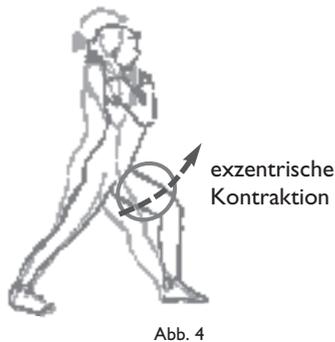


Abb. 4

Abb. 3 als Beispiel für eine exzentrische Muskelarbeit: Die Rückenmuskeln strecken sich und gleichzeitig müssen sie sich anspannen. Nur so können sie die Bewegung des Oberkörpers nach unten kontrollieren und bremsen. Jede langsame oder geführte Bewegung des Körpers, die der Schwerkraft folgt, verlangt exzentrische Kontraktionen der entsprechenden Muskeln.

Abb. 4: Die Bewegung ins Virabhadrasana verlangt von der Muskulatur der Vorderseite des Oberschenkels eine exzentrische Kontraktion: Auch hier werden die Muskeln gedehnt und gleichzeitig sind sie dafür verantwortlich, die Beugung des Beines zu führen und zu bremsen.

wicht, das Sie in der Hand halten, also die Schwerkraft. Die Schwerkraft wird jetzt aber nicht mehr überwunden wie es der Fall ist, wenn Sie das Gewicht anheben. Der

schließlich in ernsthafte gesundheitliche Probleme zu geraten.

□ Ausdauertraining muss darüber hinaus die aufgewendete Anstrengung möglichst fein dosieren können. Beim Joggen oder Walken zum Beispiel ist das sehr einfach, man läuft einfach ein klein wenig schneller oder langsamer. Äsanapraxis auf hohem Belastungsniveau kann in seinen Anforderungen für das Herz-Kreislauf-System nur sehr viel schwieriger reguliert werden.

Wer also für sein Herz-Kreislauf-System nach den Wirkungen eines Ausdauertrainings sucht, braucht Anderes als eine Äsanapraxis.

## Kondition

Auch wenn es um die Steigerung der Kondition geht, wird mit den Wirkungen von Äsanapraxis nicht sehr zufrieden sein. Die Verbesserung der Kondition ist ein Prozess, in dem sich unter anderem der Stoffwechsel, die Durchblutung des Herzens und der Bewegungsmuskulatur zusammen mit einer Vielzahl vegetativer Regulationsmechanismen in eine ganz besondere Richtung hin verändern. Dies ist nur durch eine regelmäßig wiederholte Dauerbelastung zu erreichen. Sicher kann eine regelmäßige Praxis körperlich fordernder Äsana die Kapazität für körperliche Belastungen erweitern. So beschreiben Menschen immer wieder, dass sie sich durch ihre Yogapraxis einer Anstrengung wie zum Beispiel Wandern oder Treppensteigen besser gewachsen fühlen. Solche Erfahrungen bleiben aber in der Regel nur denjenigen vorbehalten, die Yogapraxis aus einer Situation extremen Bewegungsmangels heraus beginnen. Oder es sind Wirkungen, die einer besseren Körperbeherrschung und Beweglichkeit geschuldet sind. Wer aber zum Beispiel beim sommerlichen Fahrradurlaub immer LetzteR am Berg war und dies bis zum nächsten Mal ändern

möchte,, braucht entschieden intensivere und vor allem andauernde Belastungen des Herz-Kreislauf-Systems als das jede noch so anstrengende Äsanapraxis bieten könnte. Das gilt natürlich um so mehr, wenn jemand vorhat, den Kailash zu umrunden und sich für die Überwindung 5000 Meter hoher Pässe besser vorbereiten möchte.

## 2. Äsanapraxis für mehr Kraft:

»Ja sicher, aber...«.

Für mehr Muskeln:

»Naja...«.

Natürlich gibt es Leute, die mit Yoga mehr Kraft gewinnen möchten. Und Menschen, die bestimmte Muskeln etwas wachsen lassen und damit ihrem Körper ein aus ihrer Sicht besseres Aussehen verleihen wollen. Zweifellos kann ihnen Äsanapraxis dabei behilflich sein. Wer allerdings mit Äsanapraxis Kraftgewinn oder Muskelwachstum erreichen will, muss dafür sehr gezielt und auf besondere Weise üben. Nicht jede Anstrengung eines Muskels - sei sie auch noch so Schweißtreibend - ist ihm nämlich auch Anlass, kräftiger zu werden oder gar zu wachsen.

## Der Rücken

Mehr als für jeden anderen Bereich bietet Äsanapraxis für die Kräftigung der Muskulatur des Rückens ausgesprochen differenzierte, sehr erfolgreiche und bewährte Mittel an. (Vielleicht deshalb, weil die Aufrichtung der Wirbelsäule dem Yoga immer ein wesentliches Anliegen war). Um diese Mittel richtig einzusetzen, hilft das Verständnis davon, was eigentlich »Kräftigung« eines Muskels wirklich meint. Wenn vom Rücken die Rede ist, ist mit »kräftig« meistens so viel gemeint wie

## Wissenswertes 5 (Fortsetzung)

Muskel gibt ihr vielmehr nach. Trotzdem muss er in Kontraktion und deshalb auch in Arbeit bleiben (sogar in einer besonders anstrengenden Arbeit), um seine Dehnung zu kontrollieren. Deshalb spricht man jetzt auch von einer »nachgebenden« Kontraktion. Ein anderer für diese Situation benutzter Begriff ist: »negativ-dynamisch«. »Negativ«, weil das Ergebnis der Muskelarbeit keine Bewegung ist, die der Richtung seiner Anspannung folgt, sondern im Gegenteil: Obwohl der Muskel arbeitet, zieht er sich nicht zusammen und verkürzt sich, sondern er muss sich verlängern. »Dynamisch«, weil mit dieser Arbeitsweise des Muskels nur jene Arbeitsphase beschrieben werden soll, in der sich der Muskel und damit der entsprechende Körperteil auch wirklich bewegt. Ist der Arm mit dem Gewicht am Ende ganz ausgestreckt, ist die negativ-dynamische

Arbeit beendet. Der wissenschaftliche Begriff für diese »nachgebende«, oder »negativ-dynamische« Muskelarbeit ist: »Exzentrische Kontraktion«, weil die zu beobachtende Bewegung vom Zentrum des Muskels weg (exzentrisch) führt. Ist die nachgebende Kontraktion des Arms in unserem Beispiel beendet, hört aber die Arbeit des Muskels noch nicht auf. Er bleibt weiter in Spannung (er muss jetzt die Gelenke gegen das an ihnen ziehende Gewicht zusammen halten). Nun spricht man jedoch von einer statischen Kontraktion.

### 2. Statische Muskelarbeit

Auch hier wird wieder eine Kontraktion, also Anspannung des Muskels beschrieben. Aber obwohl sich der Muskel anspannt, findet keine Bewegung statt, weder eine »positive«, in welcher der Muskel sich verkürzt, noch eine »negative«, in welcher der Muskel kontrolliert nachgibt. »Haltend-statisch« wird also folgende Arbeit eines Muskels ge-

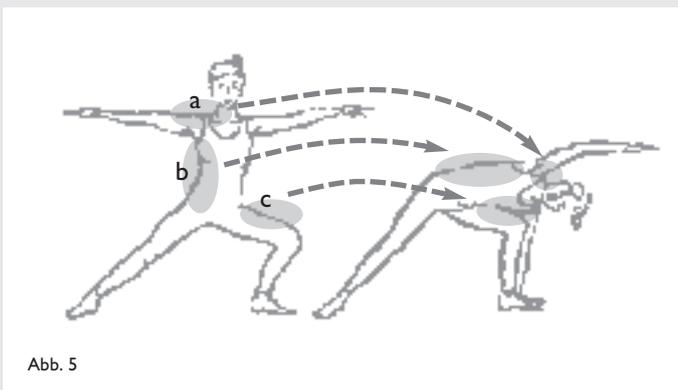
nannt: Der Muskel ist aktiv, aber seine Länge ändert sich dabei nicht, er »hält« die Spannung nur. Als Fachbegriff wurde dafür die Bezeichnung »isometrisch«, gewählt: »von gleich bleibender Länge«.

Die Einteilung in »konzentrisch«, »exzentrisch« und »isometrisch«, hat sich heute weitgehend durchgesetzt. Andere Unterscheidungen der Muskelarbeit wie zum Beispiel »isoton« für eine Muskelspannung von gleich bleibender Intensität eignen sich für die Diskussion der in den letzten Jahren gewonnenen Forschungsergebnisse weniger gut und haben deshalb an Bedeutung verloren. Warum ist ausgerechnet die Einteilung in »konzentrisch«, »exzentrisch« und »isometrisch« so sinnvoll? Weil damit jene drei Kontraktionsformen voneinander abgegrenzt werden können, die tatsächlich wesentliche Unterschiede in ihrer Biomechanik und in ihrem Stoffwechsel zeigen.

Vom intelligenten Umgang mit Körperübungen wird eine bestimmte Wirkung auf die Muskulatur erwartet. Hier erweist sich die Differenzierung der drei Kontraktionsformen von großer praktischer Bedeutung.

### Statisches Üben - Isometrisches Üben

Für einen Aufbau und die Kräftigung von Muskulatur ist statisches Üben, also ein langes Halten von Muskelspannung, gänzlich ungeeignet. Das liegt unter anderem daran, dass bei jeder Muskelkontraktion die Blutgefäße zusammen gepresst werden, die Muskeldurchblutung sich dadurch schnell verringert und die Versorgung des Muskels deutlich verschlechtert. Außerdem ist das lange Anspannen eines Muskels kein Reiz für die Entwicklung eines besseren Stoffwechsels oder vermehrtes Wachstums der Muskelzellen. Trotz



*Es gibt kaum eine Körperbewegung, in der sich nicht alle drei Kontraktionsformen finden lassen. Bei der in Abb. 5 gezeigten Bewegung zum Pārśva Konāsana werden zum Beispiel die rechten Schulter- und Oberarmmuskeln konzentrisch angespannt (a), die Muskeln der rechten Rücken- und Rumpfsseite in exzentrischer Kontraktion aktiviert (b) und die Muskeln des linken Oberschenkels bleiben in isometrischer Spannung (c).*

des Gefühls großer Anstrengung bleibt deshalb die Wirkung statisch gehaltener Muskelspannung auf das Entwicklung und die Kraft eines Muskels enttäuschend.

Wozu überhaupt kann es dann gut sein, statisch in der Kraft zu bleiben? Müssen Muskeln lange in Spannung ausharren, können sie zeigen, was in ihnen steckt. Manchmal muss es ja auch darum gehen dürfen. Eine Veränderung eines Muskels ist damit aber nicht zu erreichen.

Folgerichtig wird auch in keiner der vielen ausgeübten Formen des Muskeltrainings eine intensive Muskelspannung für länger als etwa maximal 10 Sekunden gehalten. Normalerweise ist die Zeit, in der beim Training ein Muskel in sehr starker Kontraktion arbeitet, sogar wesentlich kürzer.

Das gilt ebenso für jenes Üben, in dem Muskeln ohne Bewegung trainiert werden, nämlich beim so genannten »isometrischen Muskeltraining«. Obwohl äußerlich statisch anmutend lebt auch dieses Training von kurzen und wiederholten Kontraktionen der entsprechenden Muskulatur. Wer zum Beispiel mit den Händen gegen die Wand drückt, um Arm- und Brustmuskeln zu stärken, oder den Rücken im Liegen zum Boden presst, um Bauch- und Rückenmuskeln anzusprechen, muss dies rhythmisch, also im zügigen Wechsel von Anspannung und Entspannung tun. Andernfalls zeigen sich kaum nennenswerte Ergebnisse. Das bedeutet, dass in der Regel ein Muskel durch das Drücken gegen einen festen Widerstand für 6 bis höchstens 10 Sekunden angespannt und diese Anstrengung einige Male wiederholt wird. Auch hier gilt wie in anderen Trainingsformen auch: Jede Anspannung eines Muskels über diese Zeitspanne hinaus lässt

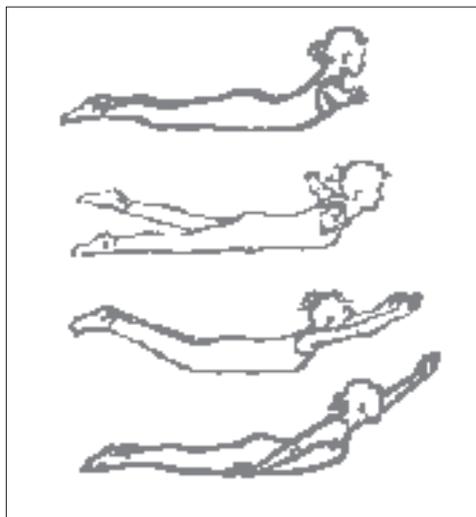
»gesund«. Das ist so nicht richtig. (S. »Wissenswertes 4«). Ein gesunder, also schmerzfreier und belastbarer Muskel zeichnet sich dadurch aus, dass er seine Kraft auf harmonische Weise entwickeln kann.

»Harmonisch« bedeutet übersetzt in die Sprache der Physiologie: Ökonomisch, von den beteiligten Nerven gut koordiniert, im Stoffwechselgeschehen angemessen reguliert. Für das Anspannen der Rückenmuskulatur bedeutet das konkret: Ein gesunder Rücken geht nur dort in eine Spannung wo dies wirklich notwendig ist. Seine Muskulatur kann über Stunden hinweg arbeiten ohne zu ermüden. Verlangt man von ihm eine besondere Anspannung, reagiert er sehr schnell und ohne Zögern. Das Maß der Anspannung ist immer der gestellten Aufgabe angemessen: Kein Zu Viel und kein Zu Wenig. Das verlangt ein komplexes Zusammenspiel vieler Prozesse: Auf der Ebene der Nerven, welche die Muskeln steuern; auf der Ebene der Bereitstellung von Energie, die der Muskel für seine Arbeit braucht; auf der Ebene der Muskelzellen und ihrem Stoffwechsel, auf der Ebene der Koordination von hunderten von Muskelgruppen, die zusammen den Rückenmuskel bilden; auf der Ebene der Dehnfähigkeit und Beweglichkeit der Bänder und Sehnen

- um nur einige wichtige zu nennen. Spielen alle diese Ebenen auf gute Weise zusammen, drückt sich das in größerer Leistungsfähigkeit, besserer Belastbarkeit aus. Der Rücken ist »gesund«. Man kann auch sagen, der Rücken hat mehr »Kraft«, was auch zutrifft: Es fällt ihm zum Beispiel leichter, aus der Bauchlage heraus den Oberkörper anzuheben. Wachsen, also vergrößern, braucht der Muskel dafür aber in der Regel nicht, und wenn, dann nur unwesentlich.

Einem schmerzenden Rücken mangelt es also in der Regel nicht an Muskelmasse. Was ihn krank macht ist vielmehr ein ungünstiges Zusammenspiel aller in einer Muskelanspannung beteiligten Faktoren. »Muskuläre Dysbalance« wird dieser Zustand in der wissenschaftlichen Fachsprache genannt.

Wer einer solchen Dysbalance vorbeugen oder schon bestehenden chronischen Verspannungen oder Schmerzen in der Rückenmuskulatur entgegen arbeiten will, kann dies mit einer entsprechenden Āsanapraxis ausgesprochen wirksam tun. Dafür braucht es allerdings eine konsequente Aktivierung der Rückenmuskulatur. Übungen wie Bhujangāsana, Śalabhāsana oder auch Virābhadrāsana können hier gute Dienst leisten. Gerade die Rückbeu-



*Die Rückbeugen aus der Bauchlage wie Bhujangāsana oder Śalabhāsana mit ihren vielen Variationsmöglichkeiten erlauben eine differenzierte und nachhaltige Kräftigung des Rückens. Um eine solche Wirkung zu erreichen, muss die Praxis dieser Āsanas allerdings bestimmte Bedingungen erfüllen.*

## Wissenswertes 5 (Fortsetzung)

ihn weder wachsen noch kräftiger werden.

Aber selbst das früher sehr beliebte und verbreitete isometrische Muskeltraining erscheint im Lichte neuer Erkenntnisse und Erfahrungen inzwischen als insgesamt zu statisch. Es wird zunehmend nur noch für ganz bestimmte Ziele eingesetzt. Gegenüber einem dynamischen, also »bewegten« Muskeltraining hat sich isometrisches Üben in vielen Aspekten nämlich als weniger wirksam erwiesen. Die wichtigsten Minuspunkte des isometrischen Übens sind:

- ☐ Die für eine gesunde Muskelaktion so wichtige intermuskuläre Koordinationsverbesserung (s. dort) bleibt aus
  - ☐ Die Zunahme an Muskelumfang wird nicht durch Zellwachstum verursacht, sondern ausschließlich durch eine Vergrößerung der einzelnen Muskelzellen und eine Zunahme an Bindegewebe. Diesen Effekt nutzen allerdings Bodybuilder, denen es mehr um deutlich hervortretende Muskeln als um mehr Muskelkraft oder verbesserte Muskelaktion geht: Ein, wenn auch sehr kleiner Teil ihres Trainings besteht aus isometrischem »Drücken«.
  - ☐ Es findet überhaupt keine Ausdauerverbesserung statt.
  - ☐ Die zu gewinnende Kräftigung bezieht sich nur auf genau jene Situation des Muskels, in der er angespannt wurde
  - ☐ Der Anstieg des Blutdrucks ist bei isometrischem Üben größer als bei den anderen Formen der Muskelkontraktion.
- Die Domäne des isometrischen Muskeltrainings ist heute die Rehabilitation nach Verletzungen. Hier zeigen sich die Vorteile dieser

Übungsform: Ein noch schmerzendes Gelenk muss für den Muskelaufbautraining nicht bewegt werden, bestimmte durch Verletzungen gestörte oder geschwächte Muskeln lassen sich sehr differenziert erreichen. Wann immer es möglich ist, wird heute aber auch im therapeutischen Bereich einer Rehabilitationsgymnastik ein isometrisches Üben durch dynamische Übungsformen ergänzt oder ersetzt.

### 3. Konzentrische und exzentrische Anspannung als Grundlage jeden Muskeltrainings

Konzentrisches und exzentrisches Üben sind die wirksamsten und gebräuchlichsten Übungsformen, wenn es um eine Stärkung der Muskulatur und die Verbesserung ihrer Funktionsweise geht. Praktisch gesehen besteht fast jede Bewegung sowohl aus konzentrischen wie auch exzentrischen Anteilen. Wird zum Beispiel der Arm gebeugt, ist das für bestimmte Muskeln (zum Beispiel den Bizeps) eine konzentrische Muskelarbeit. Sinkt der Arm wieder nach unten, ist dies eine exzentrische Kontraktion. Oder wie das Anheben des Körpers in die Kobra für die Rückenmuskeln eine konzentrische Anspannung ist, bedeutet dagegen das wieder Ablegen des Körpers an den Boden für Rückenmuskulatur eine exzentrische Arbeit. Was aber unterscheidet diese beiden Formen der Muskelanspannung voneinander?

#### Exzentrische Anspannung

Die »nachgebende« Anspannung verlangt von einem Muskel ganz besonders viel und schwieriges. Man hat herausgefunden, dass bei einer exzentrischen Bewegung weniger Muskelfasern benutzt werden als bei einer konzentrischen: Wenn wir ein Gewicht anheben

beteiligen sich also mehr Muskelfasern an dieser Arbeit als wenn wir das Gewicht langsam Richtung Boden sinken lassen. Das setzt die einzelnen an der exzentrischen Muskelkontraktion mitarbeitenden Muskelfasern einer höheren Spannung aus: Beim Absenken des Gewichts müssen weniger Muskelfasern mehr leisten als beim Anheben. Deshalb kommt es bei sehr intensiver exzentrischer Muskelarbeit mehr als bei allen anderen Kontraktionsformen leicht zu »Mikroverletzungen«, mikroskopisch kleinen Verletzungen des Muskelgewebes. Solche Verletzungen sind verantwortlich für den Muskelkater (s. dort). Und wie jeder Bergwanderer weiß, plagt der Muskelkater tatsächlich vornehmlich jene Muskeln, die einer übermäßigen exzentrischen Kontraktion ausgesetzt waren, zum Beispiel die Vorderseite der Oberschenkel beim bergab Gehen. Sind sie nicht zu massiv ausgeprägt, zeigen solche Mikroverletzungen des Muskelgewebes durchaus positive Effekte. Sie regen nämlich mehr als alles andere das Wachstum, also die Vergrößerung der Muskulatur an. In vielen Untersuchungen wurde inzwischen nachgewiesen, dass dem Muskel daraus wirklich kein weiterer Schaden entsteht. Für uns genügt es erst einmal festzuhalten, dass exzentrische Kontraktionen der Muskulatur besonders viel abverlangen und sie einen starken Reiz für ein Muskelwachstum darstellen.

#### Konzentrische Anspannung

Ganz zu Recht sind Übungen »konzentrischer Kontraktion« die üblichste Art, Muskeln zu trainieren. Was so kompliziert klingt, ist nämlich sehr einfach: Gewichte heben, Treppensteigen, Fahrradfahren, Laufen, Springen, ein Training mit all diesen Bewegungen beruht wesentlich im Ausnutzen konzentrischer

Kontraktionen: Die Beine heben sich, der Arm beugt sich, die Pedale wird getreten, ein Gewicht wird gestemmt, ein Expander auseinander gezogen, der Körper bewegt. Es ist ein sicheres, einfaches und wirkungsvolles Üben, sei es für sichtbar mehr Muskelmasse, sei es um die Leistungsfähigkeit eines Muskels zu verbessern.

Ob exzentrisch oder konzentrisch - die wesentliche Grundlage für ein erfolgreiches Üben bleibt immer die Dynamik. Durch den Wechsel von Anspannung und Entspannung muss während des Übens eine gute Durchblutung der Muskulatur gewährleistet bleiben. Mehr noch:

□ Dynamisches Üben regt die Bildung neuer feinsten Blutgefäße an und verbessert dadurch auch langfristig die Versorgung der Muskulatur mit allen wichtigen Nährstoffen ebenso wie den schnellen Abtransport anfallender Schlackenstoffe.

□ Nur mit dynamischem Üben kann die Ausdauerkraft erhöht werden und die aufgebaute Muskelkraft bleibt länger erhalten als beim Üben ohne Bewegung.

□ Nur dynamisches Üben verbessert die Fähigkeit des Muskels, sich mit so viel Sauerstoff zu versorgen, dass auch unter vermehrter Belastung die Energiegewinnung »aerob« also »mit Sauerstoff« aufrecht erhalten wird. Soll also im Üben auch der Stoffwechsel angeregt werden und womöglich auch noch etwas Körperfett verbrannt werden, muss es dynamisch geschehen. Eine weitere Wirkung, die nur durch dynamisches Üben zu erreichen ist, besteht in der Verbesserung der sogenannten »intermuskulären Koordination« (s. »Wissenswertes 2« und »Wissenswertes 4«). ▼

gen aus der Bauchlage (Bhujangāsana und Śalabhāsana) sind in ihrer Wirkung weit reichend. Sie können die Rückenmuskulatur »kräftigen« im Sinne einer Harmonisierung ihrer Funktion: Ihre Durchblutung und

innermuskuläre Koordination wird verbessert, ihr Stoffwechsel optimiert, das Zusammenspiel ihrer zahlreichen kleinsten Muskelgruppen verfeinert. Das macht den Rücken belastungsfähiger, verhindert

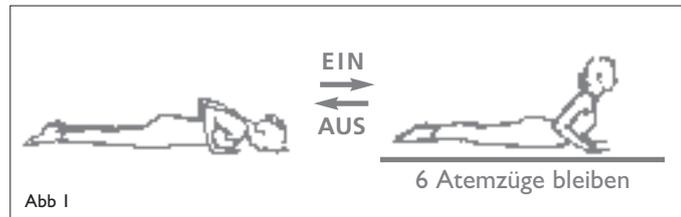


Abb.1: Statisches Üben wie zum Beispiel das Halten einer Übung wie Bhujangāsana für sechs Atemzüge ist für die Kräftigung oder das Gesunden der Rückenmuskulatur wenig effektiv. Für das Erreichen solcher Wirkungen muss vielmehr dynamisch geübt werden.

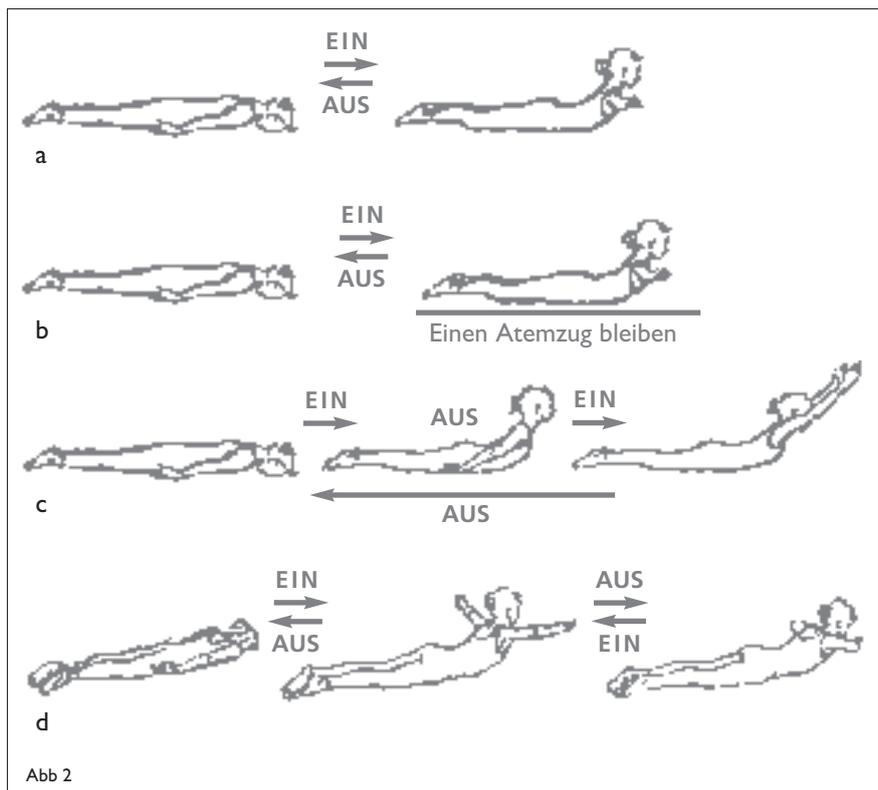


Abb. 2: Bei durchschnittlicher Atemlänge kann ein Üben noch als »dynamisch« gelten, wenn die Spannung der Muskulatur nicht mehr als einen Atemzug lang gehalten wird (Beispiele a und b). Durch Bewegungen zum Beispiel der Arme kann ein statisches Halten »dynamisiert« werden: Verschiedene Muskelgruppen müssen jetzt die notwendige Spannung unterschiedlich lange und unterschiedlich intensiv aufbauen (Beispiele c und d). Ein Halten des Āsanas über mehr als zwei Atemzüge hinweg wird aber auch in solchen Varianten die Wirksamkeit des Übens für ein Kräftigen der Muskulatur schmälern.

## Wissenswertes 6

### Das Ausdauertraining

Jede Körperbewegung kann zu einem so genannten Ausdauertraining werden, wenn sie intensiv genug und ohne wesentliche Unterbrechung über eine längere Zeit durchgehalten wird. Für ein Ausdauertraining spielt es keine Rolle, welche Muskelgruppen sich dabei mühen müssen: Ob Radfahren, Joggen, Walking, Rudern, Schwimmen, alle Bewegungen sind möglich. Wesentlich ist, dass sie sich einfach und dauerhaft wiederholen lassen. Tatsächlich ist das vorrangige Ziel eines Ausdauertrainings nicht Muskelaufbau oder Kraftzuwachs. Im Mittelpunkt steht vielmehr die Reaktion des gesamten Organismus auf die geleistete Muskelarbeit.

Muskelarbeit verbraucht viel Energie und schon nach kurzer Zeit intensiver Bewegung sind die Energiespeicher in den Muskeln selbst aufgebraucht. Nachschub muss jetzt über das Blut heran geschafft werden. Über hormonelle (durch Freisetzung bestimmter Botenstoffe) und neurale (über die Aktivierung bestimmter Nervenzentren) Mechanismen reagiert nun der Körper insgesamt: So beschleunigt sich der Herzschlag, bestimmte Blutgefäße weiten sich, die Atemfrequenz steigt an. Aber nicht nur das Herz-Kreislauf-System wird nun in besonderer Weise gefordert. Je intensiver darüber geforscht wird, als desto vielfältiger erweisen sich die nachweisbaren Auswirkungen intensiver körperlicher Aktivität auf alle Bereiche des menschlichen Systems. Das reicht von der viel beschriebenen Ausschüttung von Morphinum ähnlichen Substanzen (»Glückshormone«) im Gehirn bis zu Veränderungen im Wachstumsprozess der Knochen. Für die meisten Menschen, die Aus-



*Soll eine körperliche Aktivität als Ausdauertraining gelten, braucht es ein wenig Anstrengung und etwas Zeit. Das Herz muss schneller als normal schlagen und das nicht nur für ein paar Minuten. Es muss aber keineswegs immer gleich ein Dauerlauf sein. Strammes Spazierengehen oder »Walking« sind eben so wirksam.*

dauertraining betreiben, stehen aber neben der Freude an der Bewegung nach wie vor die Wirkungen auf das Herz-Kreislauf-System ganz im Vordergrund. Und nach wie vor macht nichts das Ausdauertraining so attraktiv wie die Tatsache, dass dadurch das Risiko von Herzinfarkt und Schlaganfall deutlich gesenkt werden kann.

#### Bewegung ist gesund

Heute erscheint es den meisten Menschen ganz selbstverständlich, dass regelmäßige Bewegung mehr Gesundheit bringt. Das war keineswegs immer so. Noch in den 50er Jahren galt Bewegung für Herzkrankte als schädlich. Fahrradergometer zum Beispiel gibt es erst seit 1954 und sie wurden damals nur in wenigen sehr fortschrittlichen Kliniken eingesetzt. Wie kam es dann zu einem so radikalen Bruch mit hergebrachten Vorgehensweisen? Warum setzte sich so schnell und gründlich jene Vorstellung durch, die wesentlich für den heutigen Fitnessboom verantwortlich ist: Bewegung ist gesund!

Der Grund für diese Entwicklung ist einfach erklärt. In den 50er Jahren wurden mit umfangreichen Stu-

dien begonnen, welche die Wirkung von Körpertraining auf die Gesundheit prüfen sollten. Dafür wurden tausende von Menschen erfasst und deren Gesundheit über viele Jahre hinweg im Zusammenhang mit ihren Lebensgewohnheiten beobachtet. Als Jahre und Jahrzehnte später die Ergebnisse dieser groß angelegten Langzeitstudien veröffentlicht wurden (denen bis heute viele weitere folgten), war die Botschaft von unerwarteter Eindeutigkeit: Regelmäßige körperliche Aktivität verbessert entscheidend die Gesundheit und verlängert das Leben. Gerade die in den Wohlstandsgesellschaften stark zunehmenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen konnten nachweislich durch entsprechendes Training deutlich reduziert werden. Allen voran die Arteriosklerose mit ihren Folgen wie Herzinfarkt und Schlaganfall. Anders formuliert: Bewegungsarmut ist für Herz-Kreislauf-Erkrankungen ein Risikofaktor. Je weniger regelmäßige Bewegung, desto höher die Wahrscheinlichkeit, einen Herzinfarkt zu bekommen. Durch die selben Studien wurden übrigens noch andere Risikofaktoren zum ersten Mal »wissenschaftlich gesichert« nachgewiesen, zum Bei-

spiel das Rauchen oder die fettreiche Ernährung. Aber trotz der Bedeutung anderer Faktoren beim Entstehen vieler Wohlstandskrankheiten wurde mit jeder neuen Untersuchung eines immer wieder bestätigt: Ausdauertraining kann helfen, Krankheiten zu vermeiden und dazu beitragen, ein Leben in Gesundheit zu verlängern.

Wie muss eine körperliche Aktivität aussehen, damit sie als ein effektives Ausdauertraining gelten kann? Entscheidend für die Wirkung des Ausdauertrainings sind drei Faktoren: Die Übungsdauer, die Übungsregelmäßigkeit und die Übungsintensität.

### Übungsdauer

Über eine für gute Ergebnisse notwendige Dauer eines Trainings wird noch manche Diskussion geführt. Vor allem Fitness-Zeitschriften überbieten sich in immer neuen Tipps für »das« definitive Trainingsmodell. In Wirklichkeit liegen die Dinge recht einfach, wenn man dem folgt, was heute in der Wissenschaft als gesichertes und gut bewährtes Wissen gilt. Dazu gehört zum Beispiel, dass Joggen, Fahrradfahren, Spaziergehen, Schwimmen oder anderes Training für die Verbesserung der Ausdauer nicht weniger als 20 Minuten lang sein darf. 20 Minuten ohne Unterbrechung braucht es nämlich, um den Organismus, das Herz-Kreislauf-System, den Herzmuskel, die Blutgefäße so zu aktivieren, dass daraus längerfristig wirksame Stoffwechselprozesse entstehen.

### Regelmäßigkeit

Dies allerdings nur, wenn ein zweiter Faktor beachtet wird: Die Regelmäßigkeit. Auch hier gibt es viele und sehr unterschiedliche Ratschläge. Aber je umfangreicher das in zahllosen Studien ausgewertete Material wird, desto mehr bewahr-

heitet sich die gute Nachricht auch für eher Faule: Selbst wer nur einmal in der Woche sein Herz-Kreislauf-System lange und intensiv genug belastet, profitiert davon. Als genau so sicher nachgewiesen gilt jedoch: Durch größere Regelmäßigkeit lässt sich dieser positiver Effekt noch deutlich steigern. Allerdings ist die Grenze für weitere Verbesserungen durch häufigeres Üben wohl recht schnell erreicht. Vieles deutet darauf hin, dass ein dreimaliges Dauertraining pro Woche in seiner Wirkung durch häufigere Wiederholungen nur noch unwesentlich übertroffen werden kann. Also: Dreimal die Woche eine halbe Stunde, mehr muss nicht sein. Weniger ist aber auch schon was.

### Intensität

Schließlich ist noch die Intensität des Übens von Bedeutung: Die Anstrengung muss so intensiv sein, dass sie einen positiven und länger nachwirkenden Impuls für das Herz-Kreislauf-System zu setzen vermag. Andererseits darf sie aber auch nicht so groß werden, dass sie zu einer Überlastung führt. Zwei Prozesse greifen dabei ineinander. Zum einen geht es ja in der Vorbeugung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen vor allem darum, ganz gezielt die Arbeitssituation des Herzmuskels zu verbessern. Das betrifft seine Kraft, seine Durchblutung, seine Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Anforderungen. Zum anderen ist es die Bewegungsmuskulatur des gesamten Körpers, die beim Ausdauertraining als Energieverbraucher das Herz-Kreislauf-System überhaupt erst in Bewegung bringt. Für die Gesundheit des Herzens ist es nun entscheidend wichtig, dass seine optimale Versorgung auch im Training gewährleistet bleibt. Jede Überlastung wäre hier schädlich und würde alle positiven Wirkungen

oder mindert Verspannungen und hilft so, das Risiko von Rückenschmerzen zu senken.

Um solche Wirkungen zu erreichen, muss für die Äsanapraxis allerdings einiges beachtet werden. Vor allem, dass es ausschließlich dynamisches Üben ist, das einen Rücken kräftigt. »Dynamisch« bedeutet: das Äsana langsam einnehmen und es langsam wieder auflösen. Aber jemand mit normal entwickelter Atemlänge übt auch dann noch »dynamisch«, wenn er die Endposition für einen Atemzug hält. Alles was darüber hinaus geht, bringt keinen Zuwachs an Wirkung. Im Gegenteil. Bleibt der Muskel länger angespannt, verschlechtert sich seine Stoffwechselsituation sehr rasch und das Üben wird wirkungslos. Jedenfalls dann, wenn es um die Kräftigung, die Gesunderhaltung oder Gesundung der Muskulatur geht. In der Statik kann der Muskel zeigen, was er kann. Zu lernen gibt es für ihn dabei nichts.

Neben der Dynamik im Üben ist auch eine angemessen intensive Anforderung nötig, wenn es um die Entwicklung einer gesunden Muskulatur geht. Am Wichtigsten dabei ist eine ausreichende Anzahl an Wiederholungen und die Regelmäßigkeit der entsprechenden Übungen. Für einen schmerzfreien Rücken sind zum Beispiel vier Wiederholungen von Bhujangāsana sicher zu wenig, um langfristige und stabilisierende Wirkungen zu erreichen. Ebenso genügt ein einmaliges Üben pro Woche nicht aus, um einen Rücken wirklich zu kräftigen. So wie ein Unterfordern unbefriedigende Ergebnisse zeigt, führt allerdings auch jede Überforderung zu einer Weigerung der betroffenen Muskeln, sich positiv zu entwickeln. Ein verspannter Muskel kann nicht gedeihen.

### Die Beine

Nachdem wir nun etwas besser

## Wissenswertes 6 (Fortsetzung)

zunichte machen. In Bezug auf die joggenden oder radelnden Beinmuskeln und kraulenden Armmuskeln wäre eine Überforderung weit weniger problematisch. Die Muskulatur des Bewegungsapparates kann sich auch nach völliger Erschöpfung recht schnell und ohne bleibenden Schaden regenerieren. Jedoch wird ein anderer Aspekt in diesem Zusammenhang bedeutungsvoll: Werden Muskeln über ein bestimmtes Maß hinaus gefordert, müssen sie ihren Stoffwechsel immer mehr auf »sauerstofflose«, »anaerobe« Weise (s. »Wissenswertes 3«) aufrecht erhalten. Das ist nicht wirklich ungesund und die dadurch entstehende »Sauerstoffschuld« wird in der darauf folgenden Erholung bald wieder ausgeglichen.

Glücklicherweise deckt sich bei gesunden Menschen der grüne Bereich für beides, die Versorgung des Herzen und den Stoffwechsel der Muskulatur. Deshalb ist eine ungefähre Bestimmung der persönlich optimalen körperlichen Anforderung nicht sehr schwer. Das Maß aller Dinge ist dabei die Belastung des Herz-Kreislauf-Systems. Um hier den individuell angemessenen Leistungsbereich zu finden, genügt es völlig, sich an einigen einfachen Hinweisen zu orientieren. Sie haben sich sehr gut bewährt und sind inzwischen auch vielen bekannt. So sollte es beim Laufen, Gehen, Rudern, Fahrradfahren oder anderem Dauertraining immer möglich bleiben, ein Gespräch zu führen, ohne dabei außer Atem zu geraten. Sicher eine sehr grobe, aber für viele Situationen ausreichende Methode zur Vorbeugung einer Überlastung von Herz-Kreislauf-System und Muskulatur. Etwas genauer Maß nehmen

lässt sich über eine Kontrolle der Pulsfrequenz. Mit Formeln wie etwa »170 minus Lebensalter« lässt sich für jedes Alter eine Pulsgeschwindigkeit bestimmen, die beim Ausdauertraining nicht überschritten werden sollte: Bis dorthin wird das Herz wirklich gestärkt, die Muskulatur arbeitet aerob. Wird der Puls zum Beispiel beim Joggen tatsächlich einmal geprüft, zeigt sich bei vielen, dass ihr bisheriges Lauftempo deutlich zu schnell war. Zu schnell jedenfalls, um damit für das Herz und den Stoffwechsel die optimalen Wirkungen zu erreichen. Weniger ist auch hier oft mehr.

Etwas anders sieht es natürlich aus, wenn jemand in ein Leistungstraining einsteigen will, zum Beispiel, um einmal einen Marathon oder Halbmarathon mitzulaufen. Für solche Ziele braucht es ein dafür angemessenes Training.

Die Langzeitstudien der letzten Jahre sprechen dafür, dass eine wirksame Vorbeugung gegen Krankheit gerade durch eine milde, aber eben regelmäßige Belastung am Besten zu erreichen ist. Regelmäßigkeit ist wichtiger als die Intensität. Was heißt das konkret? 30 Minuten strammes Spaziergehen dreimal in der Woche reicht ganz sicher aus, um im Bereich von körperlicher Bewegung Entscheidendes zur Verbesserung und Beibehaltung der Gesundheit zu tun. Die das Leben verlängernden und Krankheit vermindernden Effekte werden durch intensiveres Training nicht wesentlich gesteigert. Und auch wenn es nur für zweimal in der Woche reicht, sind die damit erreichten Wirkungen außerordentlich. Was viele Menschen natürlich nicht darin hindert, mehr zu tun: Sie haben einfach Freude an der Bewegung und den damit verbunden Gefühlen, möchten Grenzen erfahren, sich auf besondere Weise erleben. ▼

verstehen, was es braucht, um Muskeln zu kräftigen, können wir einfacher erkennen, dass manche Yoga-versprechen nicht realistisch sind. Auch wenn dies manchmal behauptet wird: Bei einer statischen Praxis von Virabhadrasana werden die Beinmuskeln nicht gekräftigt. Wenn

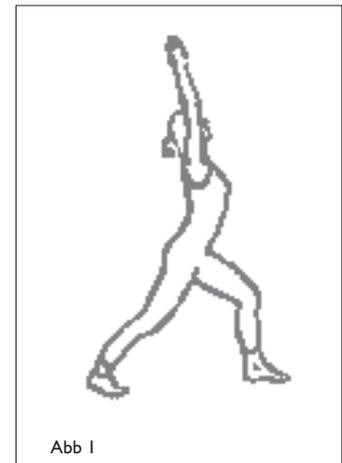


Abb 1

*Abb. 1: In einer Haltung wie zum Beispiel Virabhadrasana stabil zu stehen hat nichts mit besonders ausgebildeter Muskelkraft zu tun. Auch wird ein statisches Üben dieser Haltung kaum eine wesentliche Vergrößerung der Beinkraft bewirken können. Ein stabilerer Stand in diesem Āsanas ist vielmehr die Folge einer Verbesserung der Koordination und des Zusammenspiels von Gleichgewichtssinn und Bewegungsmuskulatur.*

jemand dennoch durch die wiederholte Praxis von Virabhadrasana immer stabiler in der Position steht, dann hat das nichts mit einem Kraftzuwachs in der Beinmuskulatur zu tun. Vielmehr ist die erlangte Stabilität der Ausdruck davon, dass diese besondere Haltung besser beherrscht wird. Dies geschieht wesentlich durch eine Gewöhnung des Gleichgewichtssinns an diese Körperstellung und einer Verbesse-

rung des Zusammenspiels der vielen an dieser Haltung beteiligten Muskelgruppen vom Fuß bis zum Nacken.

Der Vorstellung, man könne die Stabilität einer Haltung direkt mit Muskelkraft in Verbindung bringen, liegt ein falsches Verständnis von Muskelfunktion zu Grunde. Stabilität in einer Haltung ist kein Ausdruck besonders großer Muskel-

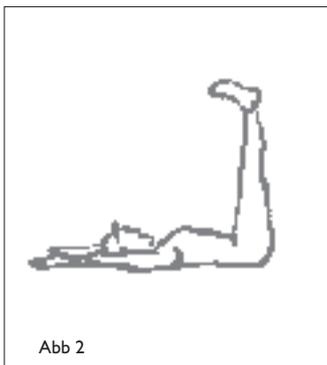


Abb. 2: Instabilität und Zittern der Beine ist in einer Übung wie Urdhva Prasrta Pādāsana oft gerade bei sehr kräftigen Beinmuskeln zu beobachten.

kraft. Vielmehr sind es oft gerade die kräftigsten Muskeln, die bei einer statischen Āsanapraxis schnell ins Zittern geraten und instabil werden. Vor allem dann, wenn sie zum Halten eines Āsanas etwas gedehnt werden müssen. Das zeigt sich im Virabhadrāsana zum Beispiel am nach hinten gestellten Bein oder im Urdhva Prasrta Pādāsana, wenn die Beine nach oben gestreckt werden sollen. Gerade bei sehr muskulären und kräftigen Beinen ist da schnell ein Zittern und Wackeln zu beobachten. Es rührt daher, dass die entsprechenden Muskeln sich gegen ihre Dehnung wehren, indem sie eine starke Gegenspannung aufbauen. Dieser Konflikt zwischen dem sehr hohem Tonus (Spannungsgrad) der Muskeln und ihrer starken Dehnung führt schließlich

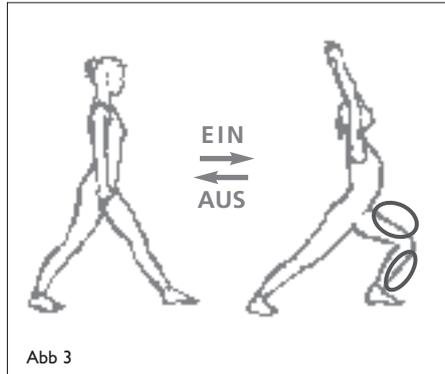


Abb. 3: Soll Virabhadrāsana die Kräftigung der Beinmuskeln fördern, muss es 1. dynamisch und 2. so geübt werden, dass dabei das vordere Knie weit nach vorne geschoben wird. Nur so trägt das Bein genug Gewicht und kann eine zum Training ausreichende Spannung aufbauen. Aber Vorsicht: Eine solche Intensivierung des Āsanas stellt dann auch große Anforderungen an die Knie.

zu unkontrolliertem Zittern und Instabilität der Übung.

Nicht das Ausmaß an Kraft, sondern die Qualität der Koordination sorgt für Stabilität im Āsana. Das dafür notwendige Gefühl für

den nicht nur Beinmuskeln gekräftigt (wesentlich die vorderen), sondern auch die Knie stark belastet. Vor allem, wenn das Becken dabei zu tief gerät. Tiefe Kniebeugen, wie sie früher sehr beliebt waren, sind

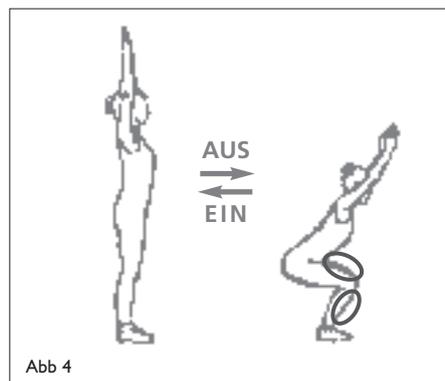


Abb. 4: Zum Kräftigen vor allem der vorderen Beinmuskeln gut geeignet: Ardha Utkatāsana in dynamischer Praxis. Auch hier werden die Knie stark belastet.

Gleichgewicht lässt sich durch wiederholtes Praktizieren einer bestimmten Übung einfach trainieren; mehr Muskelkraft ist dafür nicht entscheidend.

Wer die Beine wirklich kräftigen will, muss sie unter Last dynamisch fordern. Das wäre dann auch in einem dynamisch geübten Virabhadrāsana möglich, aber nur, wenn dabei darauf geachtet wird, das vordere Bein möglichst stark im Knie zu beugen. Nur so wird nämlich das Körpergewicht für die vorderen Beinmuskeln zu einem genügend großen Widerstand.

Ausgesprochen gut geeignet für eine Kräftigung der Beine ist Ardha Utkatāsana mit seinen vielen Varianten. Aber Vorsicht: Auch hier wer-

heute auch aus der Gymnastik verbannt. Sie bringen den Knien erheblich mehr Schaden als sie den Beinmuskeln nutzen. Auch hier gilt: So wirkungsvoll das anstrengende Verweilen im Ardha Utkatāsana auch erscheinen mag - wer damit mehr Kraft gewinnen will, muss die Übung dynamisch und nicht statisch ausführen.

### Die Arme

Die Möglichkeiten, mit Āsanas die Armmuskeln zu kräftigen sind begrenzt. Gerade für den Bizeps gibt es kein Āsana, dessen Praxis wirklich Erfolg versprechend wäre. Anders die Rückseite der Armmuskeln: Der Weg aus der Bauchlage in das Catuṣpāda Dandāsana trainiert

## Wissenswertes 7

### Das Krafttraining

Was bringt einen Muskel dazu, kräftiger zu werden, was braucht ein Muskel, wenn er anwachsen soll? Der Blick auf den Körperbau von SportlerInnen unterschiedlicher Disziplinen macht schnell deutlich, dass Muskelmasse und Kraft nicht einfach gleich gesetzt werden können. Während etwa ein Marathonläufer trotz intensivstem Muskeltraining eine hagere Statur mit schmalen Muskeln zeigt, entpuppen sich Kurzstreckenläufer oder eine Kugelstoßerin als wahre Muskelpakete. Was ist verantwortlich für diesen so auffälligen Unterschied? Es ist die verschiedene Art des Muskeltrainings der SportlerInnen in ihren jeweiligen Disziplinen. Aus den Erfahrungen und Erkenntnissen der Sportmedizin kann auch Nutzen ziehen, wer sich auf ganz anderer Ebene mit Muskelaufbau und Muskelkräftigung beschäftigt, zum Beispiel im Yoga. Hier in Kürze das Wesentliche:

1. Die wichtigste Art, Muskulatur zu stärken und aufzubauen ist dynamisches Üben.

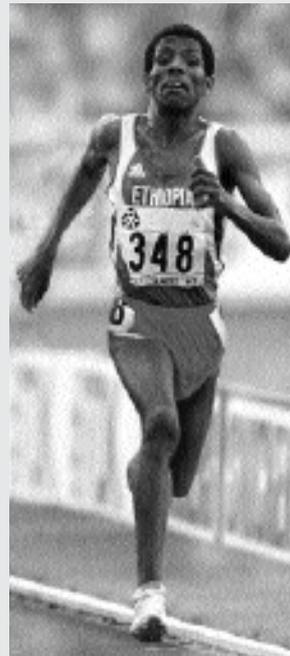
2. Arbeit gegen großen Widerstand mit kleiner Wiederholungszahl schafft viel Muskelmasse. Wird ein Muskel nur kurz, vielleicht sogar nur für einen Augenblick gefordert (zum Beispiel beim Gewichtheben, einem kräftigen Schlag mit dem Tennisschläger oder einem 100-Meter-Lauf), dann gilt: Je größer der Muskel, desto größer seine maximale Kraft.

3. Arbeit gegen geringeren Widerstand mit größerer Wiederholungszahl schafft Ausdauer. Die bei einem solchen Training entwickelte Kraft kann über lange Zeit aufrecht erhalten werden (zum Beispiel über

Stunden bei einem Marathonlauf oder den ganzen Tag lang von einem gesunden Rücken).

#### Dynamisches Üben

Kraftentwicklung und Muskelwachstum werden am Besten ange-regt, wenn die Muskulatur einem rhythmischen Wechsel von Anspannung und Entspannung ausgesetzt ist. Die dafür verantwortlichen biomechanischen und biochemischen Vorgänge sind inzwischen zu einem großen Teil aufgeklärt:



*Zwei Athleten, die beide ein extrem intensives Muskeltraining betreiben, allerdings auf verschiedene Weise und mit ganz offensichtlich unterschiedlichem Ergebnis: Links Haile Gebrselassie, vielfacher Goldmedallengewinner über 10 000 Meter: Wenig Muskelmasse, aber hohes Ausdauervermögen. Rechts Dwain Chambers, Europameister in 2002 über 100 Meter (neuerdings allerdings unter Dopingverdacht): Viel Muskelmasse, um in kürzester Zeit (in knapp 10 Sekunden ist ja schon alles vorbei) sehr viel Kraft zu entwickeln. Auf einer Distanz von 10 000 Metern oder gar bei einem Stunden dauernden Marathon hätte er allerdings keine Chance ganz vorne mitzuhalten. Ihm fehlt die dafür nötige Ausdauerkraft.*

Muskeltraining braucht Dynamik, weil im angespannten Muskel die Gefäße zusammengepresst werden und ohne einen raschen Wechsel zur Wiederauflösung der Muskelspannung die Versorgung des Muskelgewebes rasch abnimmt. Schon nach wenigen Sekunden fließt nur noch so wenig Blut, dass ein ausreichender Stoffwechsel nicht mehr gewährleistet ist. Davon nimmt der Muskel keinen Schaden, aber unter solchen Bedingungen kann er weder mehr Kraft noch Masse entwickeln.

Darüber hinaus ist der entscheidende Reiz für den Muskel nicht die Anspannung an sich, sondern jener Moment, in der die Muskelzellen aus der Ruhe heraus in die Aktivität und Spannung gebracht werden. Alle Muskelkontraktion über etwa zehn Sekunden hinaus trägt nichts bei zur Verbesserung von Muskelkraft und Muskelumfang. Die Stärkung der Muskulatur lebt deshalb von der Dynamik und der Wiederholung.

### Muskelwachstum

»Mensch, hast Du Muskeln gekriegt!« Wer so etwas hören will, wer Muskeln deutlich wachsen sehen möchte, muss sich quälen. Muskeln nehmen an Masse dann am schnellsten zu, wenn sie bis zur völligen Erschöpfung gefordert werden und die Anstrengung, die bei jeder Wiederholung aufgebracht werden muss, sehr hoch ist. Professionelle Muskelbildner und Sportler folgen dabei einem einfachen Schema.

Schritt eins, der Ausgangspunkt wird gesucht: Wie viel Gewicht kann ein bestimmter Muskel bewegen? Nehmen wir als Beispiel den Bizeps am Oberarm, den Jungs (jedenfalls im Kino) so gerne anspannen, wenn sie zeigen wollen, was sie an Muskeln zu bieten haben. Wie schwer darf eine Hantel sein, damit sie gerade noch angehoben werden kann? Dieses für jeden Menschen ganz individuelle Gewicht nennt sich 1

RM (1 repetition maximum). Sagen wir es wären für jemanden 10 Kilogramm. Eine 10 Kilo schwere Hantel könnte diese Person also mit größter Anstrengung gerade noch anheben.

Schritt zwei, das Training beginnt. Sollen die Oberarme möglichst schnell die Ärmel des T-Shirts sprengen, wird für das Training nun ein sehr hohes Gewicht gewählt, zum Beispiel eine 9 Kilogramm schwere Hantel. Viel an Wiederholungen wird mit diesem Gewicht nicht zu schaffen sein. Für eine gute Wirkung reicht es tatsächlich auch aus, wenn die Hantel ein oder zwei Mal angehoben wird.

Schritt drei, erst einmal eine Pause. Fünf Minuten kann diese Unterbrechung schon dauern und dann wird das Gleiche noch einmal versucht. Bis der Arm erschöpft ist. In der Regel ist das spätestens nach drei Wiederholungen (diese Wiederholungen heißen »Serie«) der Fall. Dann braucht dieser Muskel ein oder zwei Tage, in denen er nicht auf diese extreme Weise traktiert werden darf, sonst fehlt ihm die Zeit, auf den so gesetzten starken Reiz maximal zu reagieren. Dafür könnten jetzt oder am nächsten Tag andere Muskelgruppen trainiert werden.

Man sieht, es ist ein recht mühsames Geschäft, wenn man den Körper auf diese Weise in Form bringen will. Dabei irrt die manchmal geäußerten Häme, die Muskeln ei- →



*Wer Muskeln nicht nur kräftigen, sondern auch wachsen lassen möchte, muss sich - jedenfalls ein bisschen - quälen. Am schnellsten nehmen Muskeln an Masse nämlich dann zu, wenn sie bis zur Erschöpfung gefordert werden.*

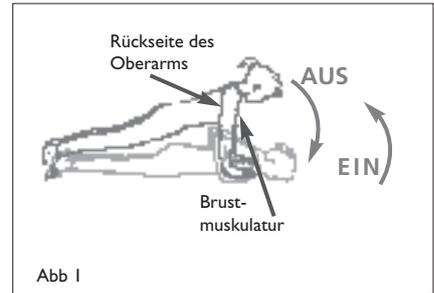


Abb. 1: Die rückwärtigen Oberarmmuskeln und Brustmuskeln werden durch »Liegestütze« gekräftigt. Wer dafür den korrekten Āsana-Namen sucht: Es ist die dynamische Form von *Catuśpāda Daṇḍāsana* (»Stock auf vier Füßen«)

genau diesen Bereich der Arme. Diese Bewegung ist keine andere als die wohl bekannte Liegestütze. Das Körpergewicht ist allemal groß genug, um genügend Spannung in den Armen aufzubauen und die dabei geforderten Muskeln auch wachsen zu lassen. Betroffen davon sind neben den rückwärtigen Oberarmmuskeln vor allem jene Muskeln, die vom Schultergelenk zur Brust ziehen. Wir dürfen aber auch hier nicht vergessen: Soll sich die Muskulatur tatsächlich verändert, braucht es eine genügende Anzahl von Wiederholungen der Übung selbst und eine Regelmäßigkeit im

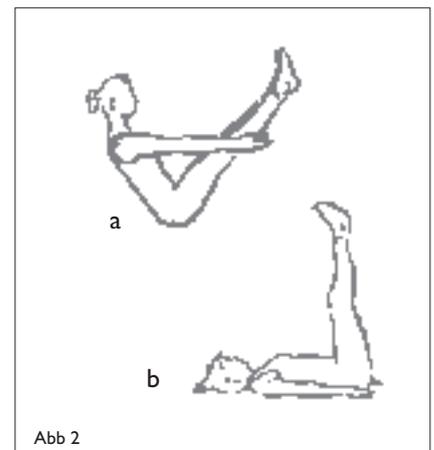


Abb. 2: Zur Kräftigung der Bauchmuskeln eignen sich Varianten von *Navāsana* (a) und *Urdhva Prasṛta Pādāsana* (b)

## Wissenswertes 7 (Fortsetzung)

nes Bodybuilders wären nur »künstlich« aufgeblasen. Das Training von Bodybuildern arbeitet mit sehr hohen Belastungsintensitäten. Dadurch fördern sie nicht nur ihr Muskelwachstum, sondern natürlich auch die Kraft. Vor allem die »Schnelle Kraft« kann auf diese Weise enorm gesteigert werden. Im Sport brauchen diese »Schnelle Kraft« nicht nur Sprinter, Turner und Kugelstoßer, sondern für bestimmte Muskelgruppen auch Ausdauersportler wie Tennisspieler oder Fußballspieler.

### Ausdauer

Anders wird trainiert, wenn es um die Entwicklung von Muskelkraft geht, die über längere Zeit verfügbar sein soll. In unserem Beispiel würde jetzt eine Hantel gewählt, die »nur« 6 Kilo wiegt. Damit ließen sich jetzt nicht nur ein paar wenige, sondern vielleicht sogar zehn oder zwanzig Wiederholungen schaffen. Darüber hinaus wird der Muskel nun auch in der Lage sein, diese »Serie« öfter zu wiederholen, als mit einem schwereren Gewicht, zum Beispiel fünf oder sechs Mal. Auch könnten die Pausen zwischen den »Serien« kürzer sein, zwei bis drei Minuten werden in der Regel genügen.

Natürlich wird bei fast allen Menschen auch unter einem solchen Training die Muskulatur deutlich anwachsen. Nur bei einem Menschen, der schon austrainiert ist und seine Tage vorwiegend im Fitnessstudio verbringt, wird sich mit einem solchen Üben an der Muskelmasse nichts Wesentliches mehr ändern lassen.

Neben einer Zunahme an Muskulatur verändert sich beim Training

mit leichteren Gewichten nun aber vor allem die Durchblutung des Muskels. Neue Gefäße werden gebildet, die Versorgung der einzelnen Muskelfasern und Muskelzellen wird entscheidend verbessert. Auch die Kraftwerke in den einzelnen Muskelzellen lernen, ihren Stoffwechsel zu optimieren. Neben anderen Mechanismen ist es die bessere Muskeldurchblutung und die bessere Energieausbeute in den Muskeln selbst, die schließlich auch zu einer spürbaren Verbesserung der Ausdauer führen: Wo früher schon nach 10 Minuten die Puste weg war, geht es jetzt noch nach 20 Minuten ganz locker zu.

Auch wenn bestimmte Muskeln damit sehr viel effektiver und gezielter erreicht werden können, ist klar: Eine Verbesserung der Kraft braucht für viele Bereiche des Körpers natürlich weder Gewichte noch besondere Geräte. Bestes Beispiel hierfür ist das Laufen.

Die Anspannung der bei jedem einzelnen Schritt benutzten Muskulatur kostet recht wenig Anstrengung; was deshalb zählt, ist die lange Dauer der Muskelarbeit. Wer also nur ab und zu einmal für zwei Minuten zur Bushaltestelle rennt, wird deshalb kaum mit einem Kraftzuwachs für die Beine rechnen dürfen. Wer aber von heute an alle drei Tage für 20 Minuten durch den Park läuft, kann getrost erwarten, dass in ein paar Wochen die Beine nicht nur kräftiger geworden sind, sondern auch ein bisschen mehr Muskeln spielen lassen. ▼

Üben.

### Der Bauch

Hier liegen die Dinge sehr ein-



Abb. 1: »Sit up«, die einfachste Art, die Bauchmuskeln zu kräftigen. Wird dabei der Rumpf vom Boden abgehoben, gerät die Muskulatur des unteren Rückens in eine hohe Spannung und es entsteht ein hoher Druck auf die Bandscheiben.

fach. Die entsprechenden Übungen sind vielen vertraut. Als Āsanas können sie als Varianten von Navāsana, (»Boot«) oder von Urdhva Prasṛta Pādāsana geübt werden. Einige Varianten des Weges vom Liegen hin zu Nāvāsana ähneln dem, was Fitness-Treibende als »Sit up« kennen. In der Fitness-Szene selbst wird die Frage einer richtigen Praxis dieser Sit ups allerdings noch immer kontrovers diskutiert. Ein Ergebnis entsprechender Untersuchungen gilt jedenfalls als sicher: Ein vollständiges Aufsitzen vom Liegen bedeutet für den unteren Rücken (einschließlich der Bandscheiben) eine sehr hohe, viele argumentieren: zu hohe Belastung. Deshalb wird heute meistens empfohlen, den Oberkörper nur so weit vom Boden abzuheben, dass der untere Rücken noch im Kontakt zum Boden bleibt.

Effektiv ist auch die aus der Āsanapraxis gut bekannte Variante von Urdhva Prasṛta Pādāsana, in der die Beine gestreckt angehoben und gesenkt werden (auch hier natürlich wieder alles nur dynamisch). Aber auch dabei ist die Belastung für den unteren Rücken erheblich.

Hinderlich für realistische Erwartungen an ein Training der Bauchmuskeln erweist sich allerdings immer wieder ein weit verbreitetes

eignet, gerade die Fettpolster im Bauchbereich zu erreichen und schmelzen zu lassen. Fettpolster stehen aber in ihrem Stoffwechsel in

wie für die Beine oder das Gesäß. Eine Kräftigung der Bauchmuskeln an sich wird deshalb kein Gramm Bauchfett abtragen. Vielleicht ist



Abb 2

Abb. 2: Ein forderndes Vinyāsa für das »Boot«, Navāsana. Es zeigt, dass in einer dynamische Praxis dieses Āsanas den Bauchmuskeln viel Arbeit abverlangt werden kann. In dieser Form schafft sie aber viel Druck und Spannung im Lendenbereich; dynamisch geübt erheblich mehr als in statischer Praxis. Sinnvolle Variationen werden sich davon vor allem darin unterscheiden, dass der untere Rücken weniger belastet wird.

Missverständnis. Es ist der falsche Glaube, ein Training der Bauchmuskeln wäre ganz besonders gut ge-

keinerlei direktem Zusammenhang zu den Muskeln, denen sie aufliegen. Das gilt für den Bauch ebenso

optisch ein Gewinn erreicht, weil der Bauch insgesamt straffer ist, aber das Fett kümmert sich nicht

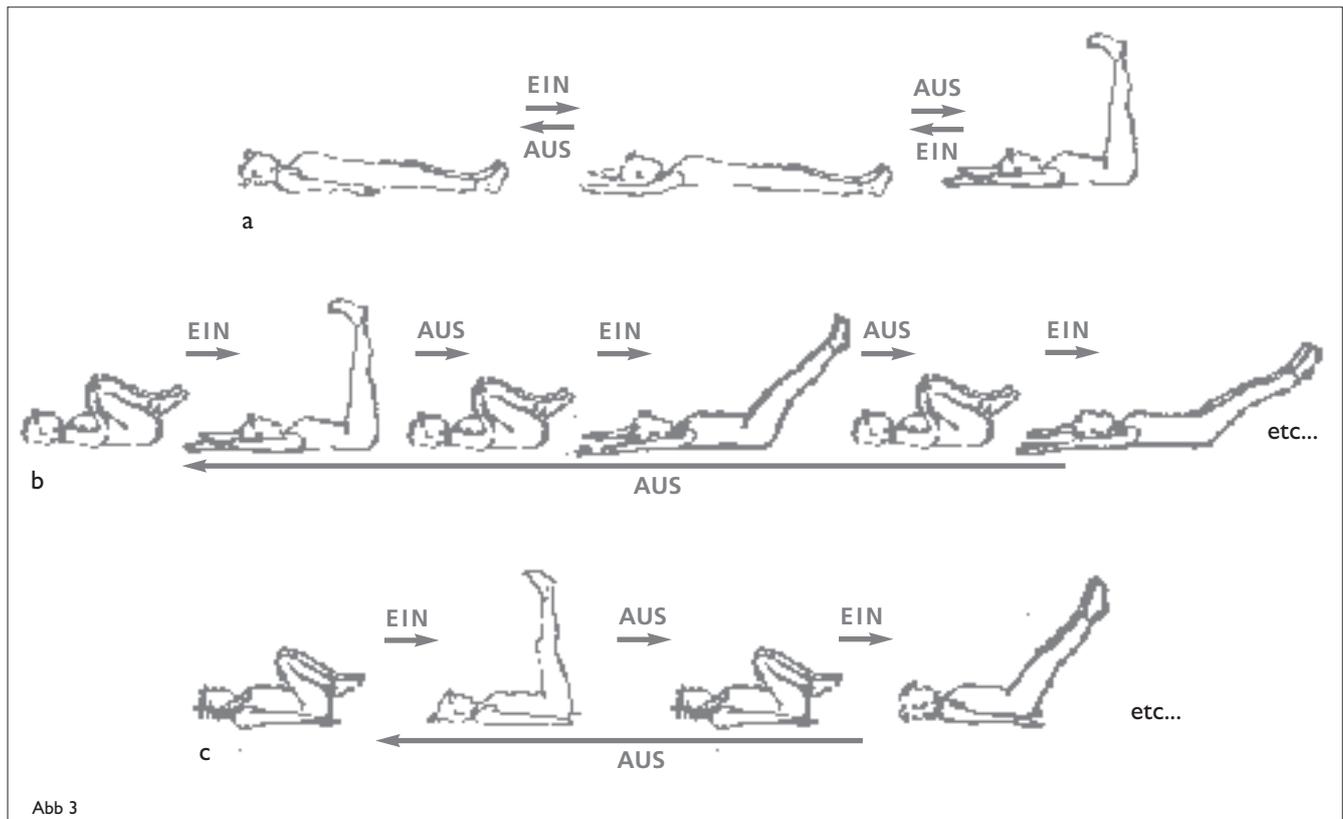


Abb 3

Abb. 3: Im Unterschied zu Navāsana kann Urdhva Prasṛta Pādāsana sehr viel einfacher dosiert werden. Es erweist sich für eine Aktivierung der Bauchmuskeln als sehr wirkungsvoll. Nur für Wenige sinnvoll ist Variante (a). Besser variieren und anpassen lassen sich Variationen wie in (b) oder (c) gezeigt.

## Wissenswertes 8 Der Muskelkater

Immer wieder wird auch Yoga-unterrichtenden die Frage nach dem Wie und Warum von Muskelkater gestellt: Wie entsteht der Schmerz? Ist er ein gutes Zeichen, weil sich darin zeigt, dass eine Arbeit an den Muskeln effektiv war? Ist er ein schlechtes Zeichen, weil dadurch eine Muskelkräftigung behindert wird, oder der Muskel gar langfristig Schaden nimmt?...

Obwohl schon 1956 ein heute klassisches Experiment erste Klarheit über die Frage nach den Ursachen von Muskelkater schuf, brauchte es noch einige Jahrzehnte, bis die Biologie und Neurophysiologie wesentliche Fakten für die damaligen Beobachtungen nachlieferte. In den fünfziger Jahren glaubten viele noch, dass Muskelkater durch zu viel Milchsäure in der Muskulatur ausgelöst würde. Eine irriige Vorstellung, die Ende des 19. Jahrhunderts auf-

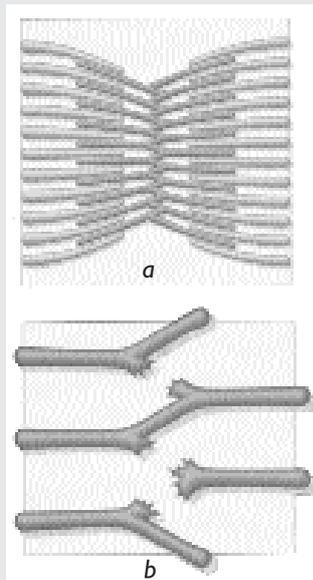


Bilder: Roos



*Obwohl die Beinmuskeln beim Bergaufgehen extrem belastet werden, stellt sich auch nach größter Anstrengung kein Muskelkater ein.*

*Ganz anders beim Absteigen. Hier kommt es schnell zu einem Muskelkater, vornehmlich an der Vorderseite der Beine: Dort muss die Muskulatur in exzentrischer Kontraktion arbeiten und steht unter hoher Spannung: Mikrorisse sind die Folge*



Grafik: Techniker Kasse

*Elektronenmikroskopische Untersuchungen lassen keinen Zweifel zu:*

*Nach der Belastung durch sehr starke Abbremsbewegungen (exzentrische Kontraktionen) zeigen vorher intakte Muskelfasern (a) winzige Verletzungen (b). Wie alle anderen Gewebe im Körper auch, reagiert der Muskel darauf mit Reparaturprozessen: Das Gewebe schwillt an und schließlich schmerzt der betroffene Bereich, der Muskelkater ist da.*

kam, und sich fast hundert Jahre lang halten konnte. Man wusste damals schon, dass bei ermüdender Muskelarbeit als Abfallprodukt der Energiebereitstellung Milchsäure entsteht und sich im Muskel ansammelte.

Um die Entstehung des Muskelkaters zu ergründen, entwickelte der skandinavische Sportphysiologe Asmussen 1956 eine ebenso einfache wie geniale Versuchsanordnung. Er ließ einige Freiwillige immer und immer wieder mit dem einen Bein einen Stuhl hinaufsteigen, mit dem anderen herabsteigen. Und das bis zur

Erschöpfung. Dabei zeigte sich, dass alle Versuchspersonen im Aufsteigen zuerst ermüdeten, aber den Muskelkater am nächsten Tag im Absteigen hatten. Die These von der Milchsäure als Ursache von Muskelkater war damit widerlegt.

Woher aber kam dann dieser so charakteristische Schmerz? Heute ist diese Frage geklärt. Muskelkater entsteht durch kleinste Verletzungen von Muskelzellen. Weil die Schmerz registrierenden Nerven nicht innerhalb sondern außerhalb dieser Zellen liegen, wird zunächst kein Schmerz wahr genommen. Diese Verletzungen führen zu komplexen Stoffwechselprozessen und einer Anschwellung des Gewebes, was schließlich nach einigen Stunden den typischen »Kater«-Schmerz entstehen lässt. Es ist vor allem die exzentrische Kontraktion, bei Asmussens Experiment durch das Absteigen geleistet, die solche Verletzungen des Muskelgewebes bewirken kann. Bei exzentrischer, also der »bremsenden« Anspannung eines Muskels kontrahiert der Körper einen Muskel anders als in anderen Bewegungsformen. Es werden weniger Muskelfasern eingesetzt,

die eine höhere Last tragen und mehr Arbeit leisten. Dadurch steigt die Rissgefahr dieser einzelnen Muskelzellen an.

»Die beste Vorbeugung gegen den Muskelkater ist, ihn für eine bestimmte Bewegungsform bereits erlitten zu haben. Diese Wirkung hält über Wochen an. Die Erklärung hierfür sind: Eine verbesserte Koordination, eine verstärkte mechanische Belastbarkeit« oder sogar eine Zerstörung der schwächsten Fasern des entsprechenden Muskelgewebes. »Zehn maximale exzentrische Kontraktionen sollen bereits zur Verhütung ausreichen, ohne Schmerzen auszulösen«. Bisher wurden nach Muskelkater »keine wesentlichen Dauerschäden beobachtet; es kommt zur vollständigen Regeneration«. *(Alle Zitate aus: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, Jg. 51. Nr. 2 (2000) Prof. Dr. Böning: Muskelkater, Standards der Sportmedizin.)*

Alles in allem ist Muskelkater also eine recht harmlose Nebenerscheinung einer ganz besonderen Überlastung der Muskulatur. Weil er die Muskeln zu Wachstum, besserer Koordination und vermehrter Kraftentwicklung anregt, erleben hartgesottene Freunde des Bodybuildings einen Muskelkaters weniger als Qual denn als Bestätigung einer erfolgreichen Anstrengung im Fitnessstudio. Und wer einmal nach einer Yogastunde am folgenden Tag unter Muskelkater leidet, braucht sich keine Sorgen zu machen: Er wird die nächsten Wochen an dieser Stelle nicht wieder kommen und Schaden wird daraus keiner entstehen. Dennoch sollten wir nicht vergessen, dass Muskelkater immer ein Zeichen für eine voraus gegangene Überlastung des Muskels ist. ▼

um die Arbeit der Muskeln von nebenan.

Fettabbau geschieht allein über zentral regulierte Stoffwechselprozesse. Wenn also das Bauchfett weniger wird, dann deshalb, weil der Körper begonnen hat sein Gesamtkörperfett abzubauen. In welchem Bereich er damit zuerst anfängt, hat sich bei genauerer Betrachtung leider als recht fest programmiert erwiesen (es ist leider nicht der Bauch). Keine noch so raffinierte Technik kann dieses individuelle Muster wesentlich beeinflussen. Also: Bauchmuskeltraining strafft Muskeln, baut aber kein Fett ab. Wer das möchte, muss aufs Fahrrad oder in den Park.

### Āsanas zum Muskelaufbau?

Offensichtlich eignen sich manche Āsanavariationen tatsächlich auch dafür, Muskeln zu kräftigen oder gar wachsen zu lassen. Allerdings müssen sie dann auch in angemessener Weise praktiziert werden. Nicht nur ein oder zwei Mal, sondern so oft, dass die getane Arbeit wirklich zu spüren ist. Und wer Muskeln wachsen sehen will, muss beim Üben sogar bis zu einer gewissen Erschöpfung gehen.

Die wichtigste Frage wird nun sein: Passt ein solches Üben zu einer vorgeschlagenen Āsanapraxis? Oder wird das Üben zum Fremdkörper, zur mechanischen Gymnastik zwischen ganz anders gearteten Yogaübungen? Nur ein geschicktes Vorgehen kann verhindern, dass die Nutzung von Āsanas zum Krafttraining nicht genau das verlieren lässt, was Yogapraxis so wertvoll macht.

Sehr einfach ist dies bei allen Übungen zur Stärkung des Rückens. Das liegt wohl daran, dass diese Āsanas die Rückenkräftigung als eines ihrer wesentlichen Ziele beinhalten. Eine wirkungsvolle Arbeit an der Rückenmuskulatur auch über mehrere Minuten erreicht man mit Übungen wie Bhujāṅgāsana oder

Śalabhāsana ohne Kompromisse. Anders sieht es aus, wenn jemand durch Liegestütze seine Arm- und Brustmuskulatur wachsen lassen will. Wo bleibt der gut geführte und langsame Atem, wo die Achtsamkeit? Nicht dass es unmöglich wäre, aber es verlangt einen sehr besonderen Umgang mit diesen Übungen.

Und schließlich gibt es noch Eines zu bedenken: Viele unserer Bewegungsmuskeln können mit Yogaübungen nicht wirkungsvoll genug erreicht werden, da wo es um ihre Kräftigung gehen soll. Noch mehr gilt dies, wenn ein Muskelzuwachs gewünscht wird. Um falschen Erwartungen vorzubeugen, sollten YogalehrerInnen dies auch vermitteln. Sie sollten deutlich machen, dass es nicht genügt, wenn sich nach einer Praxis das Gefühl einstellt, man habe sich ordentlich angestrengt. (Das ist mit Āsanas ja sehr einfach zu bewerkstelligen). Es braucht mehr. Dieses Mehr ist oft einfacher zu erreichen, wenn jemand neben seiner Yogapraxis zwei Mal in der Woche für eine viertel Stunde mit ein paar Hanteln trainiert oder in ein gutes Fitness-Studio geht. Der ungünstigste Fall: Ein YogalehrerIn versucht ohne große innere Zustimmung und im Gefühl, viel Kompromisse zu machen, den Bedürfnissen von TeilnehmerInnen nach Muskelaufbau wenigstens etwas entgegen zu kommen. In Wirklichkeit schafft und pflegt sie aber nur eine Illusion, die ihre Teilnehmer daran hindern kann, das Gewünschte auf einfache und effektive Weise anzugehen und zu erreichen.

### Tradition

Auch ein Blick in die Tradition des Yoga selbst hilft, in diesen Fragen mehr Klarheit zu finden. Wir kennen dort ja eine Vermittlung von Āsanapraxis, in welcher der Fitnessaspekt einen großen Raum einnimmt. »Sṛṣṭi Krama« wird jene Lebensspanne eines Menschen ge-



*Yoga für das »Sṛṣṭi Krama«: Früher wurden Āsanas auch dafür benutzt, Kinder und Jugendliche in ihrer körperlichen Entwicklung zu fördern: Die dafür gewählten Āsanas stellten hohe Anforderungen nicht nur an die Beweglichkeit und Koordinationsfähigkeit, sondern auch an die Kraft.*

*Der Bildausschnitt zeigt T. Krishnamacharya mit einigen seiner Schüler in seiner Yogaschule im Palast von Mysore im Jahre 1934.*

nannt, in der Wachstum, körperliche Entwicklung und Kräftigung ganz im Vordergrund steht: Kindheit und Jugend, wir würden heute sagen, die Schulzeit. Die Praxis, die früher für diese Zeit vorgeschlagen wurde, unterscheidet sich grundsätzlich von der für eineN ErwachseneN (»Sthiti Krama«) oder jemanden, der mit einem gesundheitlichen Problem zum Yoga kommt (»Cikitsa krama«). Im Mittelpunkt des Sṛṣṭi Krama stehen körperlich sehr fordernde Übungen und viel Kraft verlangende dynamische Abfolgen von Āsanas. Dass solches Üben bei Erwachsenen oft mehr Probleme schafft als dass es positive Wirkungen zeigt, wurde in dieser Zeitschrift schon des Öfteren dargelegt und begründet.

Heutzutage ist allerdings auch

schon mit Kindern und Jugendlichen kaum noch möglich, was vor hundert Jahren gängiger Standard einer Āsanapraxis für junge Menschen war. Zu verbreitet sind Haltungsschäden, chronische Verpannungen, Übergewicht und Unbeweglichkeit schon im Schulalter.

Sind allerdings die Voraussetzungen gegeben, lässt sich mit Kindern und Jugendlichen sehr wohl eine Āsanapraxis erarbeiten, die neben Beweglichkeit, Koordinationsfähigkeit und Körperbewusstsein auch ein hohes Maß an Kraftzuwachs und Muskelentwicklung ermöglicht.

### 3. Āsanapraxis ist Wellness

So schwierig für den Yoga der

Umgang mit Bedürfnissen nach Fitness im Sinne von Bodybuilding oder Bodyshaping auch sein mag, so einfach ist es, den Wunsch nach etwas zu befriedigen, was heute unter dem Begriff »Wellness« mehr oder weniger seriös vermarktet wird. Es geht um die Erfahrung körperlichen Wohlbefindens. Eine differenzierte und positive Körpererfahrung gilt im Yoga als wichtiger Ausgangspunkt für die persönliche Entwicklung. Die unterschiedlichsten Wirkungen von Āsanapraxis haben körperliches Wohlbefinden im Üben zur Voraussetzung. Man muss nun »Wellness« nicht gleich mit dem Sanskrit-Begriff »sukha« (angenehm, leicht) übersetzen, um die Nähe zum Yoga zu untermauern. Aber es ist in der Tat die Erfahrung einer Leichtigkeit des Körpers, nach der das Yoga Sūtra für die Praxis von Āsana verlangt. Wenn es also um eine gute Erfahrung mit dem eigenen Körper gehen soll, dann kann dafür aus dem großen Schatz an Konzepten und Übungen geschöpft werden, den Yoga in Form von Āsanas, Prānāyāma und natürlich auch bestimmter Meditations-techniken zu bieten hat.

Die Übungsprinzipien des Yoga sind mehr als viele andere Übungsweisen geeignet, jemandem die Erfahrung von körperlichem und ganzheitlichem Wohlbefinden zu vermitteln. Und dies unabhängig von komplizierten Gerätschaften, aufwändigen Techniken oder besonderer Umgebung. Ein einigermaßen ruhiger Platz, groß genug für eine schmale Matte, eine kompetente Anleitung und der Wille, selbst etwas für sich tun zu wollen, reichen aus. Was will man mehr?

### 4. »Fit« durch Yoga

Natürlich macht auch Yoga »fit«, körperlich ebenso wie mental. Fit für jeden Alltag, wie immer er auch aussehen mag. Auch hier gilt: Kaum

eine Methode verfügt dabei über einen so großen und differenzierten Schatz an Übungen wie der Yoga. Allerdings erreicht Yoga seine Wirkung nicht über die Beschleunigung des Herzschlags oder eine Veränderung des Fettstoffwechsels.

In der kühlen Sprache der Wissenschaft geht es beim Fit-Werden um die Verbesserung muskulärer Koordination und Kraftentwicklung, um größere Beweglichkeit, um verbesserte Körperwahrnehmung und um positive Anregung vegetativer Regulationsmechanismen. Jener Bereich, in dem der Ursprung allen Yogaübens liegt, ist damit aber nur sehr bedingt angesprochen. Im Yoga geht es zentral immer um ein besseres Verständnis der eigenen Person. Im Zusammenhang mit Fitness berührt diese Frage neben der schon erwähnten besseren Körperwahrnehmung vor allem Themen wie:

Was tut mir wirklich gut? Wo sind meine Grenzen? Welche Ziele sind mir angemessen? Was motiviert mich, wieviel davon ist selbstbestimmt, wieviel fremdbestimmt? Wie gehe ich um mit der Wahrheit, dass ich nicht ewig jung bleibe? Was kann ich tun, wenn mich einmal körperliche Einschränkungen bedrücken? Wie kann ich Veränderungen gegenüber offen bleiben?

Solche Fragen lassen sich niemandem aufdrängen. Aber ein gutes Yogaangebot kann dafür sorgen, dass deutlich wird: Yoga bietet Konzepte und Handlungsmöglichkeiten an, die bei der Auseinandersetzung mit solchen Themen eine Hilfe werden können.

Wer nach griffigen Schlagworten sucht, könnte es vielleicht so formulieren: »Yoga macht fit und selbstbewusst«.

## 5. Yoga für Fitness-Treibende

Einseitige Belastungen können zu körperlichem Ungleichgewicht führen. Das gilt für das andauernde Sitzen am PC genauso wie für manches Fitnesstraining. Und so, wie Yogapraxis einer Fehlbelastung am Arbeitsplatz entgegen wirken kann, vermag es auch negative Nebenwirkungen von Fitnesstraining zu mindern. Dazu zwei Beispiele.

### Joggen

Vielen tut ein regelmäßiges Ausdauertraining durch Joggen gut. Dennoch sind sowohl der untere Rücken als auch die Knie dabei besonderen Belastungen ausgesetzt. Bei entsprechender Veranlagung oder falschem Training kann dies ernsthafte Probleme machen. Untersuchungen unter Menschen, die ein regelmäßiges Lauftraining absolvieren, weisen zum Beispiel darauf hin, dass sich durch dieses Training vermehrt Rückenschmerzen einstellen. Ebenso geraten nicht selten die Knie durch die besonderen Anforderungen beim Laufen in Schwierigkeiten. Natürlich kann dann manchmal ein Wechsel des Trainings, zum Beispiel vom Joggen zum strammen Gehen (»Walking«) Abhilfe schaffen. Oder eine Verbesserung der Lauftechnik. Daneben kann aber eine gezielte Āsanapraxis einen wichtigen Beitrag dazu leisten, einem Menschen etwas zu erhalten, was Spaß macht und seine Gesundheit fördert. Sowohl bei der Stabilisierung eines labilen Rückens als auch bei einer Harmonisierung der Kniegelenke kann Yoga gute Dienste tun. Wir beobachten immer wieder, dass gerade um ihre Fitness bemühte Menschen dankbar sind für ein Yoga-Angebot, das ihnen Hilfe zur Selbsthilfe ist. Dann ist die Erfahrung der Besonderheiten einer Yogapraxis nicht selten der Anfang eines neuen und bewussteren Umgangs mit dem eigenen Körper.

### Fitness-Studio

Aber auch für echte Studiogänger hat Āsanapraxis Einiges zu bieten. An Maschinen im Fitnessstudio intensiv am Muskelwachstum zu arbeiten, kann auch Negatives bewirken. Neben dem Entwickeln von einem Übermaß an Spannung wird auch die Körperhaltung manchmal in Mitleidenschaft gezogen. Viele der Übungen an schweren Gewichten und Maschinen haben den Nachteil, dass sie eine Krümmung des oberen Rückens begünstigen. Auf Dauer kann dies zu einer deutlich sichtbaren Fehlhaltung führen. Eine regelmäßige Praxis entsprechender Āsanas kann dagegen steuern. Und auch hier lehrt die Erfahrung, dass der Einfluss von Yoga schnell über das Körperliche hinaus gehen kann. Das zeigt sich dann etwa in einer größerer Achtsamkeit dem eigenen Körper gegenüber und Respekt gegenüber den erkannten eigenen Grenzen.

## 6. Klarheit

Wer Yoga unterrichtet, kann immer neu frei entscheiden, in welcher Nähe zu Fitness und Wellness sie oder er sich begeben will. Darf man den entsprechenden Befragungen trauen, dann gilt für die sehr große Mehrheit der TeilnehmerInnen an Yogakursen, dass ihr Verhältnis zu Fitness durchaus positiv ist und sich mit ihrer Entscheidung für Yoga auch Wünsche in diese Richtung verbinden. Mehr Klarheit über die Möglichkeiten und Grenzen von Yoga können da für beide Seiten nur von Nutzen sein. ▼