

## Maschinen für mehr Muskeln

Wer im Fitnessstudio die Muskeln trainieren will, hat die Qual der Wahl: Welches Gerätesystem ist das Beste für optimalen Muskelzuwachs?

\*) Ich danke Dr. Ferdinand Tusker vom Lehrstuhl für Bewegungswissenschaften der TU München für seine hilfreichen Erläuterungen.

Die Säule im Fitnesszirkel springt von Grün auf Rot. Heinz verlässt das Gerät zur Kräftigung des Kniegelenkstreckmuskels, mit dem er nach dem Einsetzen eines neuen Kniegelenks die noch schwache Muskulatur trainieren will (Abb. 1). Die Geräte des Zirkels sind für den 67-Jährigen ideal, denn dort arbeiten die Muskeln nicht gegen Gewichte, sondern gegen eine Hydraulik. Die Bewegungen sind sanft und langsam. Anders bei Kevin im Krafraum nebenan: Der Bodybuilder pumpt seine Muskeln fast ausschließlich mit Freihanteln.

Heinz und Kevin sind typisch für fast zehn Millionen Deutsche, die Mitglied in einem Fitnessstudio sind. Im Freizeitsport geht der Trend zum Training mit Hightech-Fitnessmaschinen, auf das Hanteltraining schwören eher Bodybuilder. Standard sind Geräte, die einzelne Muskeln trainieren, sowie Seilzüge. Immer häufiger gibt es Maschinen teils mit hydraulischem Widerstand, in der Reha kommen oft Gummibänder zum Einsatz.

Für welche Methode man sich entscheidet, hängt vom persönlichen Trainingsziel ab. Immer



Unter Anleitung eines Physiotherapeuten bieten moderne Fitnessgeräte die Möglichkeit, die Muskulatur nach einer Operation gezielt zu kräftigen.

geht es aber um Muskelaufbau. Die Belastung des Muskels aktiviert vorhandene Muskelfasern, und mit härterem Training wächst ihre Dicke. Darauf sind vor allem Bodybuilder aus. Kevin trainiert daher mit wenigen Wiederholungen nahe an seiner maximalen Kraft. In der Reha gilt es, den Bewegungsapparat zu stabilisieren und zu entlasten, weshalb Heinz mit geringerem Widerstand und häufigen Wiederholungen arbeitet.

Kevin steuert die Trainingsintensität über Gewichte an Hanteln oder Seilzügen. Beim Seilzug ist ein Griff über feste Umlenkrollen mit dem Gewicht verbunden, das meist aus einem Stapel Stahlplatten besteht, der variabel einstellbar ist. Zieht man langsam, bleibt die Kraft während des gesamten Zugs etwa konstant. Zieht man schneller, ist die Beschleunigung und damit die notwendige Kraft zu Beginn höher. Am Endpunkt wird das Gewicht scharf abgebremst, die Platten fliegen förmlich nach oben, sodass man mit geringer Kraft am Seil zieht.

Ein Flaschenzug mindert diesen Effekt: Eine bewegliche Rolle teilt den Bewegungsweg und damit die Last des Gewichts, man legt also mehr Platten auf. Dadurch verringert sich die Beschleunigung,

sodass sich selbst bei schnellerem Ziehen die Kraft über den gesamten Zugweg gleichmäßiger verteilt.

Ein behutsameres Training ist mit Gummibändern möglich. Ein sog. Deuserband ist kurz und dick: Es besitzt eine merkliche Federkonstante und wirkt wie ein Expander. Man muss umso mehr Kraft aufwenden, je weiter man das Band dehnt. Bei den langen, dünnen Therabändern ist die Federkonstante kaum spürbar. Sie lassen sich mit nahezu konstanter Kraft über einen weiten Bereich auf bis zu vierfache Länge dehnen.

Diese Eigenschaft hat auch Nachteile und führte zur Entwicklung von Geräten mit Exzenter. Bei diesen Maschinen laufen Seile oder Riemen über eine Scheibe, die meist die Form eines schiefen Ovals hat (Abb. 2). Während der Bewegung verändert sich daher die Lage zwischen Seil und Drehpunkt und damit auch der Hebel, an dem das Gewicht zieht, sowie das Drehmoment. Häufig kommt der Exzenter beim Kniegelenkstrecker zum Einsatz. Dabei drückt man im Sitzen mit dem Schienbein ein Polster nach vorne und oben. In der Ausgangsstellung, wenn die Fersen unter dem Po sind, kann die Kniegelenkstreckmuskulatur nur eine geringe Kraft entwickeln, das Dreh-

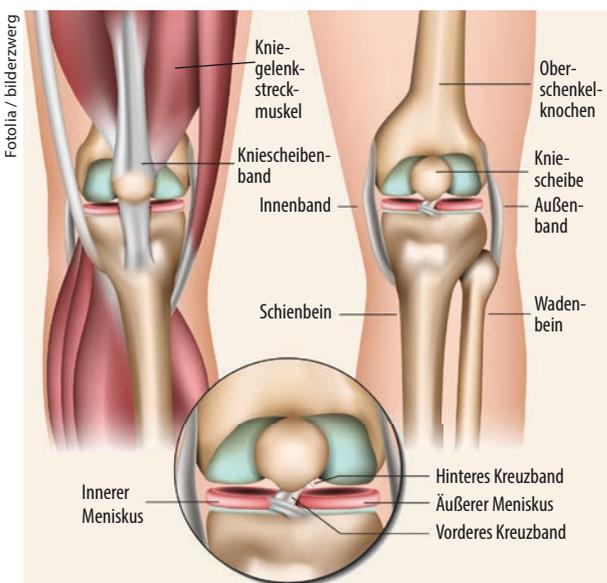
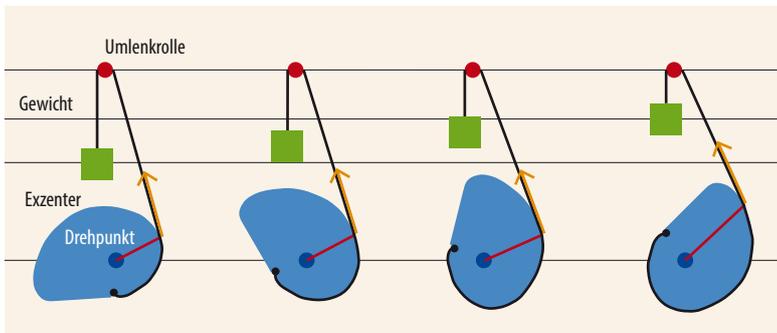


Abb. 1 Am Kniegelenk greifen viele Muskeln und Bänder an. Nach Einsetzen eines künstlichen Gelenks gilt es, die Beweglichkeit zu erhalten und den Kniegelenkstreckmuskel zu trainieren.



**Abb. 2** Die Riemen, an denen das Gewicht befestigt ist, können über Exzenter scheiben laufen. Sie verändern während der Bewegung das Drehmoment und damit die Kraft, die aufzubringen ist,

um das Gewicht weiter anzuheben. Für den Kniegelenkstreckmuskel ist die Scheibe so geformt, dass die Kraft bei einem 100-Grad-Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel maximal ist.

moment am Exzenter ist gering. Bei einem Winkel von 100 Grad zwischen Ober- und Unterschenkel entfaltet der Muskel seine größte Kraft, hier ist das Drehmoment am größten. Wenn die Beine durchgestreckt sind, nimmt die Kraft wieder ab.

Viele Studios mit Schwerpunkt auf Rehabilitation setzen auf Geräte, bei denen der Sportler gegen Luft oder Flüssigkeit arbeitet, die von einem Kolben durch Ventile gepresst wird. Diese Geräte haben zwei Vorteile. Zum einen ist der Widerstand abhängig von der Bewegungsgeschwindigkeit. Das verhindert Belastungsspitzen und erlaubt es dem Nutzer, jederzeit mit der Kraft zu arbeiten, die ihm angenehm ist. Zum anderen lassen sich Muskel und Gegenmuskel gleichzeitig trainieren. Dazu sind die Hebel fest mit dem Hydraulikkolben verbunden, die Flüssigkeit wird bei der Hin- und Rückbewegung durch getrennt einstellbare Ventile gepresst. So trainiert man z. B. bei der Hinbewegung die Brustmuskulatur und bei der Rückbewegung die Rückenmuskulatur.

Welche Trainingsform die Beste ist, hängt davon ab, was man erreichen möchte. In der Rehabilitation, etwa nach Operationen an Gelenken und Bändern, ist es wichtig, die Belastung richtig zu steuern. Unmittelbar nach der Operation trainiert der Patient häufig mit hoher Bewegungsgeschwindigkeit und geringer Kraft an einem Gerät mit nur geringer Massenträgheit. Infrage kommen dünne Gummibänder oder Geräte mit mehr-

fachem Flaschenzug. Wenn die Muskulatur gekräftigt ist, kann der Therapeut das Gewicht erhöhen und die Geschwindigkeit reduzieren. Hier ist es wichtig, Kraftspitzen zu vermeiden, weshalb sich Geräte mit Exzenter besonders eignen.

Im Freizeitbereich geht der Trend wieder zu Maschinen, mit denen sich mehrere Muskelgruppen gleichzeitig trainieren lassen. Auch das klassische Hanteltraining eignet sich für Bodybuilder und Freizeitsportler gleichermaßen. Das Training mit Freihanteln wirkt sich auch auf diejenigen Muskeln aus, die den Bewegungsapparat stabilisieren. Angesprochen werden diese Muskeln durch labile Situationen, etwa beim Stehen auf einem Bein auf einer dicken Gummimatte – und eben beim Heben von freien Hanteln. Hier liegt der größte Nachteil von hydraulisch oder elektrisch betriebenen Geräten sowie Geräten für einzelne Muskelgruppen: Sie geben eine feste Bewegung vor und sprechen immer nur einen bestimmten Muskel an.

Nach 50 Minuten ist Heinz dreimal mit dem Zirkel durch und geht an die nagelneue Maschine für die Rückenmuskulatur, an der Sensoren Kraft und Weg messen. Auf einem Bildschirm sieht Heinz die momentan von ihm aufgebrauchte Kraft, die er in einem vorgegebenen Kraftbereich halten soll. Diese elektronische Trainingskontrolle hat den schönen Nebeneffekt, dass die Motivation auch dann hoch bleibt, wenn man sich eigentlich schon nach der Dusche sehnt.<sup>9)</sup>

**Bernd Müller**