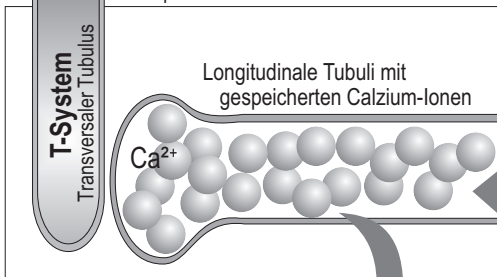


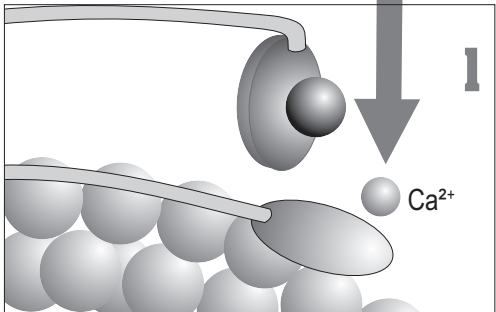
DER ÜBUNGSKATALOG

Grundlagen für alle Kraftübungen

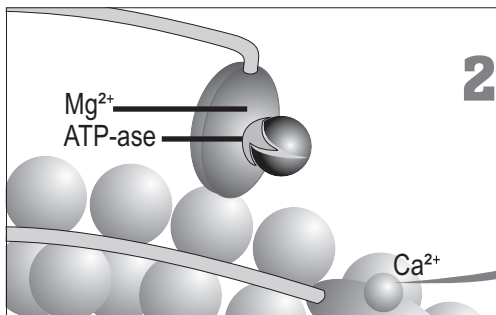
Aktionspotential Über die Nervenleitung kommt eine elektrische Erregung zur motorischen Endplatte. Dies bewirkt eine Ausschüttung des Acethyl-Cholins. War die Erregung stark genug kann diese Acethyl-Cholin-Ausschüttung ein Aktionspotential auslösen.



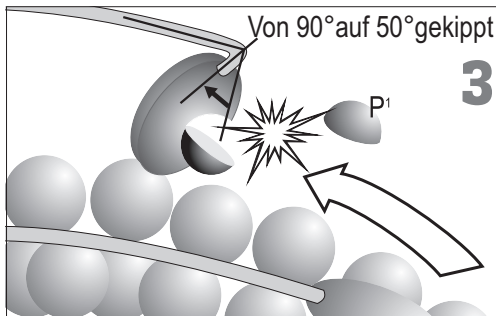
Das eintreffende Aktionspotential löst in den longitudinalen Tubuli eine Ausschüttung von Calcium-Ionen aus - diese bewirken die Freigabe der Brückenstelle am Aktinstrang.



Durch die Calcium-Ionen verlagert sich der Tropomyosinfaden mit den anhängenden Troponinkugeln am Aktinstrang und gibt den Platz frei für das Myosin.

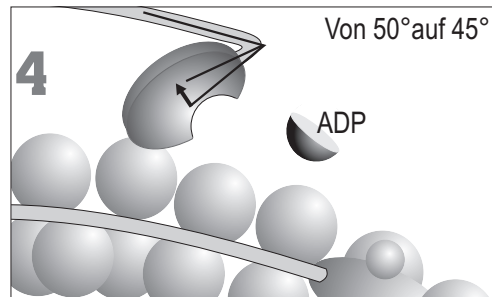


Das Myosinköpfchen kann mit dem Aktin eine Brücke bilden. Durch das Enzym **ATP-ase** beginnt - in Anwesenheit von Magnesium-Ionen - die Abspaltung eines Phosphates.

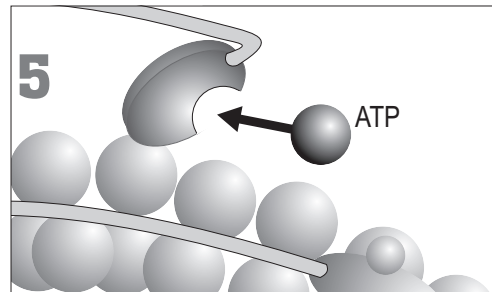


Durch die Abspaltung eines Phosphates wird Energie freigesetzt und diese bringt das Myosinköpfchen zum Kippen - der mit ihm verbundene Aktinstrang wird in Kipprichtung gezogen.

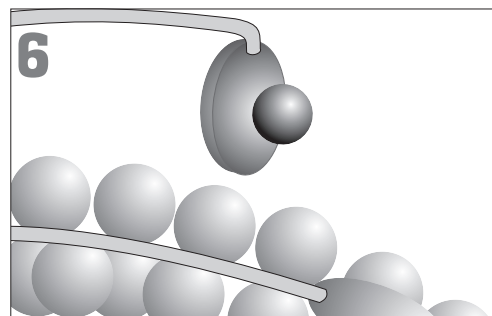
Muskelmechanik 2



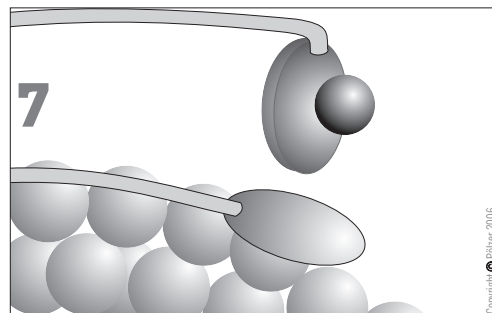
Das verbliebene ADP wird ebenfalls abgeworfen, das Myosinköpfchen kippt nochmals ein wenig - von 50° auf 45° in seine Endstellung. Die Zugbewegung ist abgeschlossen.



Ein neues ATP kommt um am Myosinköpfchen anzudocken - wenn dies nicht geschieht, bleibt der Brückenkontakt bestehen und der Muskel bleibt starr - "**rigor mortis**" - die Totenstarre tritt ein. Das Pfeilgift *Curare* der südamerikanischen Indios beinhaltet auch ein Molekül, welches die Andockstelle des ATP belegt, dadurch wird eine Muskellähmung hervorgerufen, die Atemmuskulatur wird gelähmt - das Lebewesen muss sterben.



Das ATP hat am Myosinköpfchen andockt - dieses hat sich vom Aktinstrang gelöst und ist in seine Ruhestellung zurückgekehrt.



Auch der Tropomyosinfaden mit den Troponinkugeln ist wieder auf seine alte Position zurückgeschleunigt und verhindert damit ein Andocken des Myosinköpfchens am Aktinstrang.

Diese Brückenbildungen und die nachfolgenden Kippbewegungen erfolgen immer gleichzeitig bei einer großen Anzahl von Myosinköpfchen, während ein anderer Teil der Myosinköpfe gerade loslässt und wieder ein anderer Teil mittels Brückenbildungen den Kontakt herstellt um seinerseits mit der Kippbewegung zu beginnen. Dieses vielseitige Geschehen zieht die Aktinteile in gegenseitige Bewegungsrichtung im Sarkomer (Sarkomerlänge = $1/25$ Tausendstel Millimeter) immer näher zur Mitte und erreicht so eine Verkürzung des Sarkomers um rund 1% seiner Länge pro Zug. Da eine Muskelfaser (Muskelzelle) bis zu 15 cm lang sein kann, sind einige tausend Sarkomere in Reihe geschaltet und so kann bei einer Kippbewegung ein Weg von rund 1,5 mm an geschafft werden. Aus diesem Grund müssen für eine große Bewegung viele hundert Ruderbewegungen geschehen.

10d2

Die Calcium-Ionen werden sofort wieder zurückgepumpt.

Copyright © Rother 2006