



gsfood athletes & impressions - gsfood ist the leading brand in nutrition consulting in switzerland

## Muskelkater

*Was ist eigentlich ein Muskelkater, wie heile ich ihn am besten aus, wie kann ich einen Muskelkater vermeiden. Alle Fragen und Antworten zum Thema Muskelkater*

Der Muskelkater wird durch kleinste Verletzungen der Muskelfasern (sogenannte Mikrotraumen) verursacht, die durch ungewohnte oder intensive Belastungen, wie z.B. nach einer sprunghaften Steigerung der Belastungsintensität im Training auftreten können.

### Ursachen

Der Muskelkater entsteht durch Überspannungen in den Muskelfasern, etwa durch abruptes Abbremsen von Bewegungen beim Laufen, Hüpfen, Springen oder Belastungssportarten wie Tennis oder Squash. Dies führt schließlich zu jenen erwähnten mechanischen Mikrotraumen, die die muskelkatertypischen Beschwerden verursachen.

### Symptome

Die betroffenen Muskeln sind (meist erst am Tag nach der Belastung) hart und steif, empfindlich bei Druck, schmerzhaft bei jedem Bewegungsversuch und aufgrund der mechanischen Zerstörung nicht mehr in der Lage, die volle Kraft zu entwickeln.

### Therapie

Lockerungsübungen, Wärmeanwendungen wie heiße Bäder und Sauna sowie leichte Bewegungsarbeit (z.B. Radfahren bei Muskelkater im Oberschenkel oder Schwimmen im warmen Wasser) können lindernd bei Muskelkater wirken. Die damit verbundene erhöhte Durchblutung und die entsprechend verbesserte Ver- und Entsorgung des Muskels wirkt sich positiv auf den Reparaturvorgang und auf die Regeneration der Muskelfasern aus.

### Prognose

Der Muskelkater heilt ohne bleibende Folgen vollständig aus. Nach ca. vier bis sieben Tagen sind die Beschwerden verschwunden.

### Wie kann ich mich vor einem Muskelkater schützen?

1. Bei fehlendem Training in einer Sportart, nach längeren Trainingspausen und beim Erlernen neuer Bewegungen die Belastung vorsichtig steigern. Übertriebener Ehrgeiz bringt nichts. Gebens Sie Ihren Skelettmuskelfasern genügend Zeit zur Anpassung an die erhöhten Spannungen.
2. Auch wenn Sie regelmäßig Sport treiben, sollten Sie bei ungewohnten Bewegungen mit geringer Intensität beginnen und diese langsam und kontinuierlich steigern. Dies gilt insbesondere dann, wenn diese Ihren Muskeln exzentrische Belastung abfordern.
3. Wärmen Sie sich vor jeder sportlichen Aktivität sorgfältig auf!





Wenn Sie diese Vorsichtsmaßnahmen berücksichtigen brauchen Sie nach zwei bis drei Trainingseinheiten und einer weiter vorsichtigen Belastungssteigerung kaum noch Muskelkater befürchten.

Quelle Universität Tübingen

## Was ist eigentlich Muskelkater ? Wissenswertes zur Entstehung und Behandlung

### Ist die Milchsäure wirklich schuld?

Wenn jemand nach der Ursache des Muskelkaters fragt, erhält man meist spontan die Antwort: "Das kommt doch von der Milchsäure!" (die besonders bei hohen körperlichen Belastungen in großer Menge produziert wird). Diese weit verbreitete Meinung beruht auf einer vor vielen Jahrzehnten aufgestellten Spekulation, die nie bewiesen wurde, ja, die, wie man heute weiß, ausgesprochen unwahrscheinlich ist.

Eine völlig andere, im angloamerikanischen Raum verbreitete Ansicht ist, dass der Muskelkater durch kleine Zerreißen im Gewebe entsteht (Zusammenstellung der Hypothesen bei WIETOSKA und BÖNING 1979, BÖNING 1983). In den letzten Jahren haben elektronenmikroskopische Untersuchungen diese Vorstellung erhärtet.

### Symptome des Muskelkaters

Das typische Kennzeichen des Muskelkaters ist, dass er nach einer ungewohnten oder besonders starken muskulären Anstrengung mit einer Verzögerung von einem Tag auftritt und dann bis zu einer Woche dauert. Ungewohnt ist für einen Untrainierten, wenn er nach langer Pause wieder am Sport teilnimmt oder eine neue Sportart anfängt. Für einen Leistungssportler gilt dies, wenn er eine neue Bewegung einübt (z.B. eine schwierige Turnübung) oder sich im Wettkampf viel stärker als im Training auslastet. Die vom Muskelkater betroffenen Muskeln sind dann steif, hart und eigenartig kraftlos; sie schmerzen bei Bewegungen, aber auch, wenn man auf sie drückt.

### Warum bekommt man nach Bergablaufen Muskelkater?

Ob diese Beschwerden ursprünglich durch Milchsäure oder durch Risse verursacht sind, müsste sich eigentlich aus einer Beobachtung der zum Muskelkater führenden Bewegungen bereits erkennen lassen. Milchsäure entsteht nämlich in besonders großer Menge bei schnellen, viel Energie fordernden Bewegungen von etwa einer Minute Dauer, wie z.B. dem 400-m-Lauf, weil die Sauerstoffversorgung des Muskels hinter dem Bedarf hinterherhinkt. Risse entstehen dagegen am ehesten bei großer Kraftbelastung, die das Muskelgewebe einer zu hohen Spannung aussetzt. Gerade bei maximaler Kraftentfaltung ist die Belastung aber nur kurz - die Kontraktion dauert daher nicht lange genug, um eine Milchsäureanhäufung auszulösen. Die notwendige Energie gewinnt der Muskel bei solchen kurzen Anstrengungen aus der Spaltung sehr energiereicher Phosphorverbindungen.

Die größten Kräfte entwickelt eine Muskelfaser (= Muskelzelle) nicht etwa, wenn sie sich verkürzt, sondern wenn sie durch über mächtige äußere Kräfte gedehnt wird. In diesem Augenblick wächst sie sozusagen über sich selbst hinaus. Diese sogenannte "exzentrische Kontraktion" ist gar nichts ungewöhnliches, sondern kommt beim Abbremsen von Bewegungen ständig vor. Beim Bergabgehen wird z.B. die Beschleunigung des Körpers durch die Schwerkraft ständig von Muskeln abgebremst, die der Dehnung durch aktive Kontraktion Widerstand leisten. Das gleiche geschieht beim Landen nach einem Sprung.





gsfood athletes & impressions - gsfood ist the leading brand in nutrition consulting in switzerland

Das Entscheidende ist nun, dass gerade solche exzentrischen Kontraktionen am häufigsten Muskelkater auslösen, während die Milchsäurebildung dabei sehr gering ist. Fast jedermann erinnert sich an Muskelkater nach Abstieg von einem Berg. Das klassische Experiment stammt von dem skandinavischen Sportphysiologen ASMUSSEN aus dem Jahre 1956. Er ließ Versuchspersonen bis zur Erschöpfung mit einem Bein auf einen Stuhl hinauf- und mit dem anderen herabsteigen. Die Probanden ermüdeten zuerst im Aufsteigebereich und hatten am nächsten Tag Muskelkater im Absteigebereich!

Man kann einwenden, dass in diesem Versuch auch die Muskelkräfte durch das Körpergewicht vorgegeben und deshalb bei Auf- und Abstieg gleich gewesen seien. Dies stimmt in der Tat für den Gesamtmuskel, aber nicht für die einzelne Muskelfaser. Das Nervensystem nutzt die größere Maximalkraft der einzelnen Faser bei exzentrischer Kontraktion; es benutzt ein verändertes Innervationsprogramm und setzt entsprechend weniger Fasern ein als bei der Muskelverkürzung. Das Gewicht muss beim Abstieg also von weniger Fasern als beim Aufstieg getragen werden, so dass auf die Einzelfaser eine größere Kraft entfällt und damit natürlich die Rissgefahr ansteigt.

Abb.1

### Der elektronenmikroskopische Beweis - Miniaturverletzungen innerhalb der Muskelfaser

Obwohl also schon lange der Zusammenhang zwischen hoher Spannungsbelastung und Muskelkater feststeht, erfolgte der elektronenmikroskopische Nachweis von Verletzungen doch erst in den letzten Jahren durch skandinavische Anatomen (z.B. FRIDEN et al. 1983). Aus dem Oberschenkel von Versuchspersonen entnahmen sie Muskelproben unmittelbar und einige Tage nach stärkeren Bremsbewegungen mit nachfolgendem Muskelkater. Sie stellten Schäden an den sogenannten Z-Scheiben innerhalb der Muskelfasern fest, die offensichtlich Zerreißen waren. Hierzu muss man wissen, dass die der Kontraktion dienenden Eiweiße in regelmäßigen Gruppen auf fadenförmigen Strukturen in der Muskelzelle, sogenannten Fibrillen, angeordnet sind (Abb. 1). In den Z-Scheiben ist das Aktin verankert - ein Eiweiß, das sich mit einem anderen, parallel angeordneten Eiweiß - dem Myosin - bei der Muskelverkürzung verbindet. Bei den Untersuchungen war immer nur ein Teil der Z-Scheiben in bis zu 30% aller Fasern beschädigt; vollständige Faserrisse fehlten. Die Verletzungen heilten innerhalb von 6 Tagen fast vollständig ab.

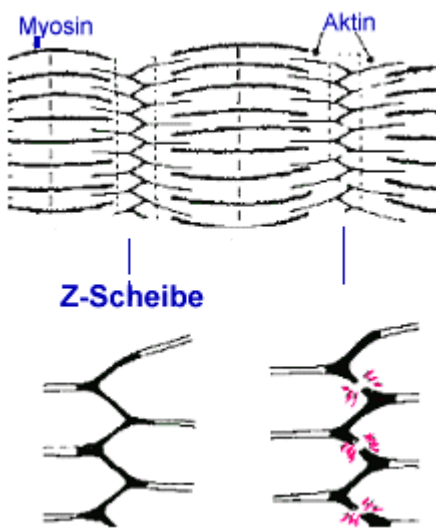


Abb.1

Miniaturverletzung innerhalb der Muskelfaser als Muskelkaterursache. Längsschnitt durch eine Fibrille, auf der die die Kontraktion durchführenden Eiweiße Aktin und Myosin in regelmäßig wiederkehrenden Gruppen angeordnet sind. Bei der Kontraktion ziehen die Myosine an den Aktinen. Die Aktine sind in den Z-Scheiben verankert, die bei Überlastung reißen können (rechte Bildseite)



**GSFOOD-Team**  
dominate your  
**dreams**



gsfood athletes & impressions - gsfood ist the leading brand in nutrition consulting in switzerland

### Warum fängt der Muskelkater erst nach einem Tag an ?

Natürlich stellt sich die Frage, warum im Augenblick der Verletzung kein Schmerz verspürt wird. Der Grund ist einfach: die Schmerznervenendigungen liegen außer halb der Muskelfasern im Bindegewebe. Nur wenn auch dort Risse entstehen, fühlt man sofort Schmerz. Anderenfalls müssen erst die beschädigten Strukturen in der Zelle abgebaut werden, die Spaltprodukte können die Schmerznerven nach dem Austritt unmittelbar reizen oder mittelbar dadurch, dass sie Wasser in die Zelle ziehen. Das führt über Zellschwellungen zu Gefäßeinengung; damit verschlechtert sich die Durchblutung, was ebenfalls Schmerz verursacht. Muskelschmerz führt außerdem zu einer reflektorischen Verspannung (Muskelhärte), die die Durchblutung weiter vermindert und so in einem Teufelskreis den Schmerz verstärkt. All dies erklärt die Verzögerung bis zum Auftreten des Muskelkaters.

### Schlechte Koordination ist eine Mitursache!

Auch die Tatsache, dass Muskelkater nur bei ungewohnten Bewegungen auftritt, lässt sich gut erklären. In einer solchen Situation ist die intramuskuläre Koordination noch schlecht. Der Kontraktionsbeginn in verschiedenen Muskelfasern ist nicht wie nach langer Übung perfekt synchronisiert, so dass einzelnen Fasern noch besonders hohen Spannungsspitzen ausgesetzt werden. ...

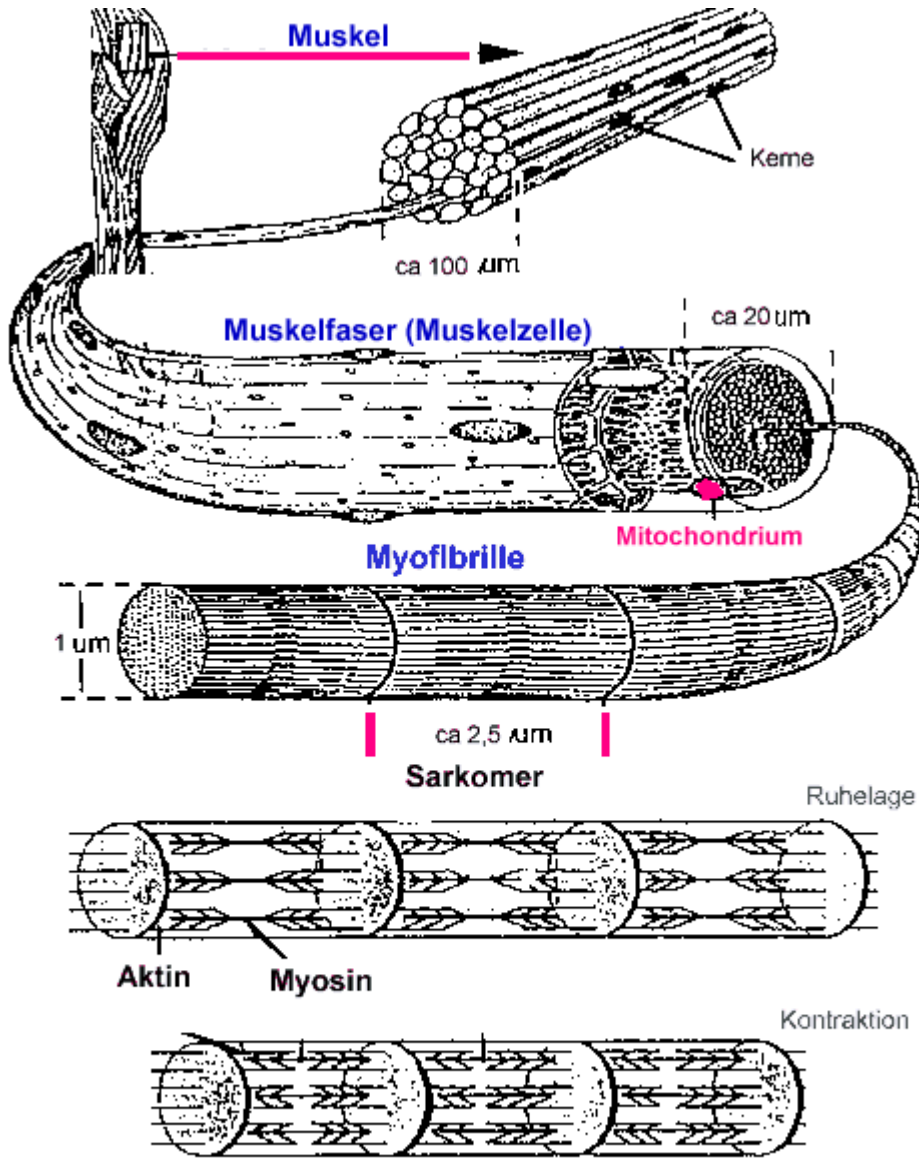


gsfood Nutrition & Consulting - Wartstrasse 6 - 8400 Winterthur - Fon +41522022500 - Web [www.gsfood.ch](http://www.gsfood.ch)

**GSFOOD-Team**  
dominate your  
**dreams**



gsfood athletes & impressions - gsfood ist the leading brand in nutrition consulting in switzerland



Struktur des Muskels



Quelle Sportunterricht.de



gsfood Nutrition & Consulting - Wartstrasse 6 - 8400 Winterthur - Fon +41522022500 - Web www.gsfood.ch

**GSFOOD-Team**  
dominate your  
**dreams**



gsfood athletes & impressions - gsfood ist the leading brand in nutrition consulting in switzerland



gsfood Nutrition & Consulting - Wartstrasse 6 - 8400 Winterthur - Fon +41522022500 - Web [www.gsfood.ch](http://www.gsfood.ch)