

# WAS IST MUSKELKATER?

## FITNESS VERSTEHEN

von Matthias Jünger

Du kennst das sicher: Nach Wiedereinstieg ins Training oder nach einem besonders harten Training kannst du dich die folgenden Tage kaum bewegen. Du fühlst dich kraftlos, die Muskeln sind angeschwollen und druckempfindlich. Muskelkater! Jeder kennt das – doch was ist das eigentlich?

Muskelkater tritt vor allem dann auf, wenn du nach einer gewissen Zeit an Inaktivität wieder in das Training einsteigst. Aber auch trainierte Menschen bekommen Muskelkater, zum Beispiel wenn sie eine neue Übung in

ihr Training integrieren. Typische Muskelkateraktivitäten sind lange Ausdauerläufe oder viel Treppensteigen, insbesondere bergab. Wenn du das nicht gewöhnt bist, hast du in den Folgetagen wahrscheinlich Muskelkater. In diesem Artikel kannst du dich darüber informieren, was Muskelkater ist, wie er entsteht und was man dagegen tun kann.

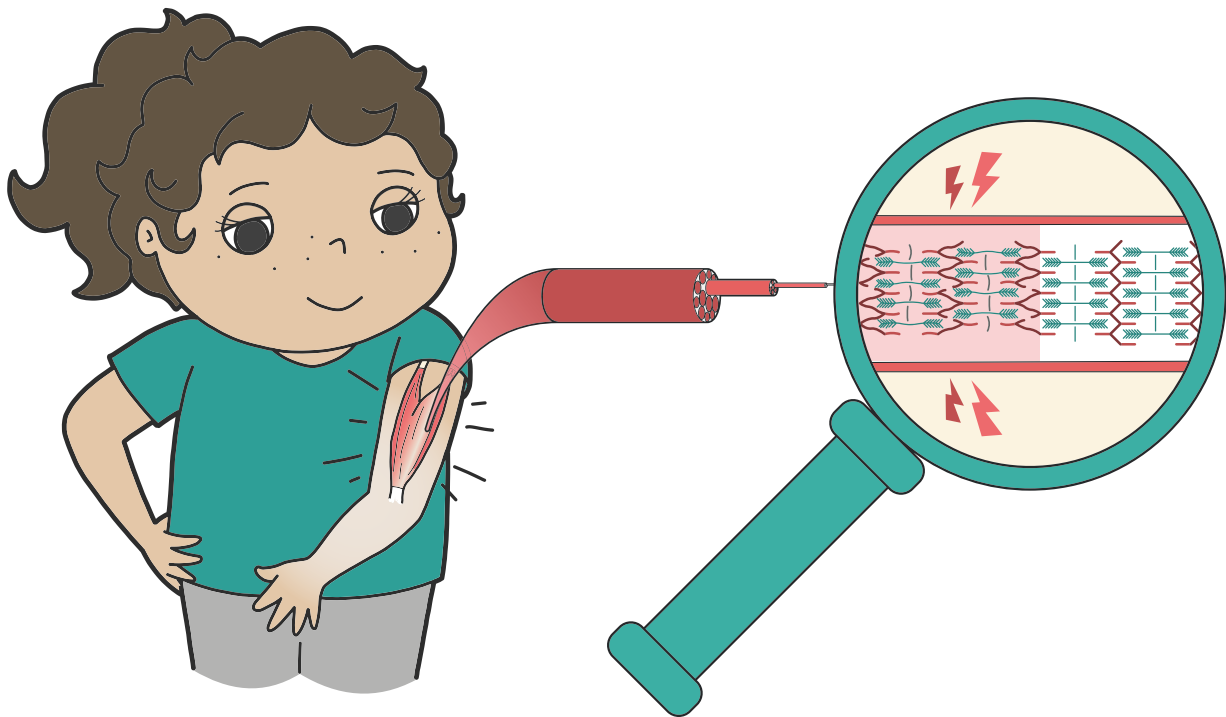


Abb.1: Z-Scheiben bei Muskelkater

### WIE IST EIN MUSKEL AUFGEBAUT?

Um zu verstehen, wie der Muskelkater bekommt, musst du wissen, wie ein Muskel aufgebaut ist.

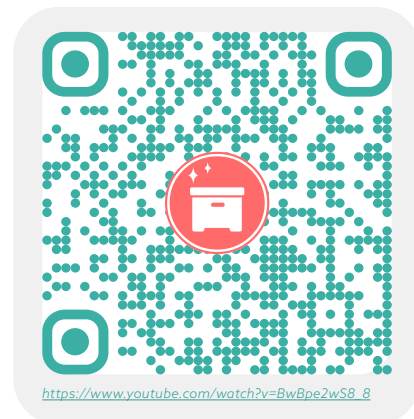
Ein Muskel besteht oft aus hunderten Muskelfasern und ist schichtweise aufgebaut. Ein bisschen wie eine Zwiebel. Von außen nach innen besteht ein Muskel zuerst aus vielen Muskelfaserbündel, darin wiederum Muskelfaser, die wiederum aus noch kleineren Fasern, den Myofibrillen, zusammengesetzt sind.

Muskelfasern sind vielkernige Zellen, die bis zu mehreren Zentimetern lang sein können. Die Muskelfasern sind zunächst in Muskelfaserbündeln zusammengefasst und von Bindegewebe umzogen. In diesen Muskelfaserbündeln liegen viele Muskelfasern, die ebenfalls von einer bindegewebsartigen Struktur umhüllt sind (Abb.1). Muskeln können sich zusammenziehen und auch gedehnt werden, das heißt sie können ihre Länge verändern und somit Bewegungen erzeugen. Das liegt an den Strukturen innerhalb der Muskelfaserzellen, den sogenannten Myofibrillen. Diese sind in einer Vielzahl längs in den Muskelfasern angeordnet und bestehen jeweils aus mehreren Abschnitten, die sichtbar voneinander getrennt sind. Diese einzelnen Abschnitte nennt man Sarkomere (Abb. 2). In diesen findet der gesamte Prozess der Bewegung statt.

Jedes Sarkomer besteht aus drei verschiedenen Teilen, den Proteinen, Aktin, Myosin und Titin. Das Aktin hängt

zu beiden Seiten des Sarkomers an den sogenannten Z-Scheiben. Die Z-Scheiben sind auch die Begrenzungen des Sarkomers und gut im Mikroskop sichtbar. Das Myosin wiederum ist über das Titin, einem elastischen Protein, an den Z-Scheiben verbunden.

Für die Kontraktion schiebt sich das Myosin an dem Aktin entlang. Dieser Vorgang ist aber besser anhand eines Videos zu erklären. Schau dir dafür einfach das kurze Video vom SWR unter dem bereitgestellten Link an.



## WIE IST MUSKELKATER?

Muskelkater ist auf eine Zerstörung innerhalb der Sarkomere zurückzuführen. Dein Muskel hat eine kleine Verletzung.

Im Beispiel rechts siehst du eine mikroskopische Vergrößerung der Muskelfaser. Konkret siehst du mehrere intakte Sarkomere links, wobei ein Sarkomer farblich markiert ist. Diese sind deutlich durch die schwarzen Linien (die Z-Scheiben) getrennt. Auf der rechten Seite hingegen siehst du auch mehrere Sarkomere. Hier sieht man aber deutlich die zerstörte Z-Scheibe. Sie ist quasi auseinandergerissen.

Dass du das nicht sofort bemerkst, liegt daran, dass innerhalb der Zellen keine Schmerzrezeptoren vorhanden sind. Durch die Zerstörung dringt Flüssigkeit in die Zellen ein. Diese bewirken eine Art entzündliche Reaktion. Das Anschwellen des Muskels und die entsprechenden schmerzhaften Symptome treten ein. Leider ist das für den Muskel notwendig, um die Reparaturmechanismen einzuleiten. Aber nicht nur die Z-Scheiben können kaputt gehen. Insbesondere nach langen Ausdauerbelastungen

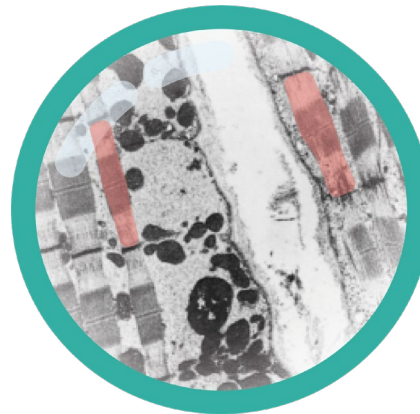


Abb.2: Intakte Muskelfaser links  
Muskelkater rechts  
(Böning, 2002, S.373)

liegt ein schwereres Schadensbild vor: Filamente, Mitochondrien, sarkoplasmatisches Retikulum und Zellmembranen waren zerstört, wohingegen viele Z-Scheiben intakt blieben (vgl. Böning, 2002, S.374).

Früher dachte man übrigens, Muskelkater sei auf eine Übersäuerung der Muskulatur zurückzuführen, aber seitdem man Muskelbiopsien durchgeführt hat, weiß man es besser.

## WARUM ENTSTEHT MUSKELKATER?

Bestimmte Bewegungen führen dazu, dass deine Muskeln so stark arbeiten müssen, dass Muskelkater entsteht. Das passiert aber nicht immer, sondern insbesondere:

### 1) Bei starken exzentrischen Belastungen

Bei einer exzentrischen Arbeitsweise des Muskels kommt bei Abbremsbewegungen vor. Zum Beispiel, wenn du beim Bankdrücken das Gewicht ablässt oder bei den Kniebeugen mit dem Gewicht nach unten gehst. Man lässt also gegen einen Widerstand nach<sup>1</sup>. Beim Abbremsen kann der Muskel die meiste Kraft entwickeln, da elastische Bestandteile der Fasern und des Bindegewebes wie Federn wirken. Da die Fasern hier mehr Kraft entwickeln, müssen nicht alle Fasern aktiviert werden. Dies führt zu einer stärkeren Belastung der einzelnen Fasern mit der Gefahr, dass diese zu hoch ist und die Sarkomere bei der Dehnung quasi auseinandergerissen werden (vgl. Böning, 2002, S.373). Aus diesem Grund führen Belastungen mit der Betonung auf der exzentrischen Arbeitsweise<sup>2</sup> besonders zu Muskelkater.

<sup>1</sup> Die konzentrische Arbeitsweise ist die überwindende. Hier wird das Gewicht zum Beispiel beim Bankdrücken nach oben bewegt.

<sup>2</sup> Zum Beispiel das Gewicht ganz langsam ablassen und dann wieder schnell hochdrücken.

### 2) Wenn man lange Zeit inaktiv war und wieder neu anfängt zu trainieren oder bei neuen Übungen

Wenn du etwas trainingswissenschaftlichen Background hast, weißt du, dass bei dem zweiten und dritten Aspekt die inter- und intramuskuläre Koordination nicht richtig eingespielt ist. Das bedeutet, dass deine Muskeln die Übung noch nicht richtig beherrschen und Synergieeffekte innerhalb der Muskulatur nicht ausgenutzt werden. Zudem wird der einzelne Muskel vom Nervensystem nicht optimal innerviert. Das führt dazu, dass die Bewegung unrhythmisch abläuft. Dies bedingt ebenfalls, dass einzelne Fasergruppen höheren Kräften ausgesetzt werden und dadurch ebenfalls einzelne Faserstrukturen zerstört werden.

### 3) Nach langen Ausdauerbelastungen

Bei langen Ausdauerbelastungen liegt keine Überbetonung der exzentrischen Arbeitsweise bevor. Hier vermutet man, dass durch das komplette Ausschöpfen der Energiespeicher der Zelle, die Strukturen zerstört werden.

## WAS KANNST DU GEGEN MUSKELKATER TUN?

Zunächst das Wichtigste: Muskelkater ist nicht schädlich und die entstandenen Schädigungen sind zu 100% reversibel. Der beste Schutz gegen einen erneuten Muskelkater ist ein Muskelkater, der kurze Zeit zurückliegt. Diese Wirkung hält viele Wochen an und ist sich durch die verbesserte Koordination als eine Art Schutzmechanismus erklären (vgl. Böning, 2002, S.375).

Dennoch sollte man es nicht in jedem Fall auf einen Muskelkater ankommen lassen. „No pain, no gain“ ist nicht immer zielführend (vgl. Schumann, 2017). Besser ist es, die Belastung sukzessive und systematisch zu steigern und bei Trainingsbeginn nicht gleich die höchsten Gewichte aufzulegen. Dennoch ist vermutlich ein Muskelkater manchmal unvermeidbar. Wenn man ihn dennoch bekommt, können Schonung, Wärme und leichtes Dehnen den Schmerz etwas lindern. Direkt in einen Muskelkater mit hohen Gewichten wieder hinein zu trainieren, ist aber vermutlich nicht sinnvoll. Denn bedenke, der Grund für den Muskelkater sind kleine Verletzungen, die erst heilen müssen.

### IMPRESSUM

© WIMASU GmbH 2021

Alle Rechte vorbehalten. Alle Nachdrucke und digitale Weitergabe nur mit ausdrücklicher schriftlicher

Genehmigung. <https://wimasu.de/was-ist-muskelkater>

1. Version

Autoren: Matthias Jünger

Redaktion: Janes Veit, Christoph Walther

Illustrationen: Nao Matsuyama

Dieses Dokument zitieren:

Jünger, M. (2021). Fitness verstehen – Muskelkater. Eingeschränkter Zugriff am DATUM unter <https://wimasu.de/was-ist-muskelkater>

### LITERATUR

[Böning, D. \(2000\). Muskelkater. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 51 \(2\), 63-64.](#)

[Böning, D. \(2002\). Muskelkater. Deutsches Ärzteblatt, 91 \(6\), 372-377.](#)

[Schumann, M. \(2017\). Neue Strategien gegen den Muskelkater. Trainer-Magazin, \(3\).](#)

Abb 2. gedruckt mit freundlicher Genehmigung der Autoren (siehe Literaturangabe)

#### Haftungsausschluss

Unsere Veröffentlichungen stellen nur generelle Anleitungen für Sportübungen dar. Sportübungen unterliegen sich laufend fortentwickelnden sportwissenschaftlichen Erkenntnissen. Daher garantieren wir nicht, dass die Anleitungen zu jedem Zeitpunkt den aktuellen Erkenntnissen entsprechen.

Weiterhin kann auch kein Erfolg der Übungen garantiert werden. Generell gilt: Jeder Nutzer muss bei der konkreten Ausführung der vorgestellten Übungen selbst für eine sichere Übungsumgebung sorgen. Für den Fall, dass dies nicht möglich ist, sollte keine Übung ausgeführt werden.



KLICK' HIER & FOLGE UNS!



wimasu.de

Wir machen Sportunterricht.

WIMASU