

**Zeitschrift:** Starke Jugend, freies Volk : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

**Band:** 20 (1963)

**Heft:** 2

**Artikel:** Physiologische Grundlagen des Muskeltrainings

**Autor:** Roskamm, Helmut

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-990863>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Physiologische Grundlagen des Muskeltrainings

Von Dr. Helmut Roskamm, Freiburg

Beim Krafttraining geht es um die Steigerung der maximalen Kraft. Die reine Kraft ist nur in sehr wenigen sportlichen Übungen in erster Linie entscheidend für den Erfolg, z. B. beim Gewichtheben, Kugelstossen oder Diskuswerfen, wo sie neben der Technik die entscheidende Komponente ist. Das spricht aber nicht dagegen, dass in den meisten sportlichen Übungen eine Verbesserung der Kraft sich günstig auf die Leistungsfähigkeit auswirken kann. So kann z. B. die Schnelligkeit in einem 100-m-Lauf gesteigert werden durch erhöhte Kraft der Beinmuskulatur, welche ein gesteigertes Beschleunigungsvermögen nach dem Start ermöglicht.

Die maximale Kraft eines Muskels hängt ab von seinem Querschnitt. Bis zum 25. Lebensjahr steigt bei Normalpersonen nach Hettinger die Kraft an. Danach findet man wieder einen allmählichen Abfall. Zwischen Männern und Frauen besteht eine sehr grosse Differenz. Eine Kraftzunahme des Muskels ist nur möglich durch eine Zunahme des Muskelquerschnitts, denn sowohl beim Trainierten als auch beim Untrainierten kann der Muskel nach Nöcker pro Quadratcentimeter Querschnitt 6 bis 8 Kilo heben. Der Hauptreiz für eine Muskelhypertrophie ist die Spannungsvermehrung in der Muskulatur.

Eingehende Untersuchungen über die optimale Stärke und Dauer sowie die Häufigkeit des Trainingsreizes wurden in Deutschland vor allem von Hettinger und Müller durchgeführt. Diese Autoren haben ein isometrisches Krafttraining vorgenommen. Bei isometrischem Training fanden sie, dass bei Normalpersonen bereits mit 40 Prozent der Maximalkraft, welche etwa 6 sec. lang gehalten werden musste, ein optimaler Trainingseffekt zu erzielen ist. Was die Häufigkeit des Trainingsreizes betrifft, so sind 7 maximale Kontraktionen von 1 bis 2 sec. Dauer oder entsprechend 7 60%ige Kontraktionen mit einer Reizdauer von 4 bis 6 sec. pro Woche, d. h. eine pro Tag, ausreichend, um einen optimalen Effekt herbeizuführen.

Es ist natürlich schwer, diese Ergebnisse zu akzeptieren, da sie den täglichen Erfahrungen des Hochleistungssports anscheinend widersprechen. Man muss jedoch bekennen, dass auch bei einem Gewichtstraining, welches 1 bis 2 Stunden dauert, die Zeit, in der wirklich die Muskeln beansprucht werden, nach Murray und Karpovich nur 2 bis 6 Minuten beträgt.

Weiterhin ist entscheidend, dass die Ergebnisse von Hettinger und Müller bislang an im wesentlichen untrainierten Normalpersonen durchgeführt wurden. Es ist selbstverständlich, dass bei untrainierten Personen ein bestimmter Trainingseffekt mit wenig Mitteln erreicht werden kann, dass aber im Grenzbereich der Höchstleistung, z. B. bei Gewichthebern nur mit Mühe noch etwas erzielt wird. Neben diesem isometrischen Krafttraining, in dem also eine bestimmte Muskelspannung längere Zeit gehalten wird, gibt es ein dynamisches Krafttraining, z. B. das Hanteltraining, in dem relativ schwere Gewichte schnell bewegt werden. Da die Reizdauer bei einem solchen dynamischen Krafttraining relativ kurz ist, sollte die Intensität annähernd maximal sein.

Zusammenfassend können folgende Richtlinien für das Krafttraining aufgestellt werden:

1. Die Anzahl der Reize kann bei kraftmässig wenig trainierten Menschen auf einige wenige pro Tag beschränkt werden, z. B. in dem Aufbautraining von Läufern usw. Bei Schwerathleten muss jedoch eine grössere Anzahl von Muskelreizen angewandt werden. Entscheidend jedoch bleibt die Intensität des Reizes, sie sollte annähernd maximal sein.

2. Innerhalb des Muskeltrainings gibt es neben dem reinen Krafttraining ein Training der lokalen Muskelausdauer. Der lokalen Muskelausdauer liegen Faktoren wie eine mehr oder minder gute Kapillarisation der Muskulatur sowie eine Reihe biochemischer Veränderungen zugrunde. Bei dem Training der lokalen Muskelausdauer ist entscheidend die Anzahl der angewandten Reize. Pertsen und Mitarbeiter konnten mit 150 Muskelreizen pro Tag einen grösseren Erfolg erzielen als mit 100. Die lokale Muskelausdauer ist entscheidend, wenn eine kleine Muskelgruppe über längere Zeit arbeiten muss oder wenn eine sehr grosse Muskelgruppe sehr geringe Zeit maximal beansprucht wird, in diesem Fall wird die maximale Sauerstoffschuld, die von dem Betroffenen eingegangen werden kann, leistungsbegrenzend. Bei einem sehr kurzen Rennen z. B. über 200 Meter erreicht die Sauerstoffschuld in sehr kurzer Zeit das Maximum und ist hier leistungsbegrenzend. In einem 10 000-m-Lauf spielt sie nur eine geringe zusätzliche Rolle. Was das Training dieser Fähigkeit, eine grosse maximale Sauerstoffschuld einzugehen, anbelangt, so liegen noch keine gesicherten Ergebnisse vor. Untersuchungen amerikanischer Autoren weisen darauf hin, dass es ratsam ist, in einem solchen Training täglich eine sehr hohe Sauerstoffschuld einzugehen, z. B. täglich einen sehr scharfen Tempolauf durchzuführen.

3. Wenn viele Sportler sich gegen ein Krafttraining sperren, so liegt das im wesentlichen daran, dass sie der Ansicht sind, dass eine starke Muskelhypertrophie die Muskulatur langsam mache. Zobras und Karpovich konnten jedoch das Gegenteil beweisen. Bei Gewichthebern war die Rotationsgeschwindigkeit der Arme grösser als bei einer Normalperson.

4. Die Härte der heutigen Trainingsmethoden machen das Improvisieren nach Tatarelli zu einer gefährlichen Sache. Immer wieder muss die Frage nach Schädigungen und deren Verhütung gestellt werden. Während z. B. mit den konventionellen Trainingsmethoden in der Leichtathletik die Frage nach einer Ueberforderung des Herzens angelehnt werden musste, konnten in Freiburg bei einem sehr stark herz- und kreislaufbelastendem Intervalltraining in Einzelfällen Befunde erhoben werden, die auf eine Trainingsüberforderung des Herzens hinwiesen. Auch innerhalb des Krafttrainings muss an Schädigungen gedacht werden. Frey konnte ein gehäuftes Auftreten von Bandscheibenschäden bei Läufern feststellen, die ein zusätzliches Gewichtstraining durchführten, jedoch nicht bei Gewichthebern selbst. Münchinger führte dies auf die falsche Technik der Nicht-Gewichtheber zurück. Geübte Gewichtheber sollen mit den starken Bein- und Gesässmuskeln aus der Hocke heraus mit aufrechtem Oberkörper und flachem Rücken heben. Die Bandscheiben werden dabei gleichmässig und verhältnismässig gering belastet. Wenn der Ungeübte jedoch mit stark verkrümmter Wirbelsäule das Gewicht hebt, konzentriert sich der Hauptdruck auf den vorderen Teil der Bandscheibe und kann diese besonders schädigen. Mit zunehmender Verbreitung des Krafttrainings sollte dafür Sorge getragen werden, dass dieses Krafttraining richtig durchgeführt wird, um Schädigungen zu vermeiden.

Abschliessend wurde darauf hingewiesen, dass ökonomisches Training — d. h. gleicher Erfolg mit geringerem Aufwand — und gefahrloseres Training die Hauptaufgaben sind, die Zusammenarbeit zwischen Praxis und Medizinern erfordert.