

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

**Herausgeber:** Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

**Band:** 16 (1959)

**Heft:** [12]

  

**Artikel:** Was versteht man unter Training?

**Autor:** Hollmann

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-990674>

### **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:** 01.04.2025

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

# Was versteht man unter Training

Training bedeutet Steigerung des Leistungsvermögens durch laufend wiederholte Arbeit. Wenn wir ein normal ausgebildetes Organ stärker in Anspruch nehmen als allein für die Erhaltung dieses Organs nötig wäre, dann geht die Entwicklung über die Norm hinaus in Richtung auf eine vergrösserte Leistungsfähigkeit. Jedes lebendige System sucht erhöhten Anforderungen gerecht zu werden, um nicht durch Ueberanstrengung Schaden zu leiden. Training ist also eine Anpassung von Organen oder eines Gesamtorganismus' an eine erhöhte Beanspruchung. Diese Anpassung kann sowohl in einer Strukturveränderung des Gewebes wie in einer Funktionsumstellung, besonders in einer Umstellung des Stoffumsatzes, bestehen, die den zu erreichenden Zweck begünstigt. Die Art der Arbeit und in weiterem Sinne die Art des Trainings formt also das Organ und den Organismus, von denen dann wieder der Trainingserfolg abhängt.

Grundsätzlich können drei Hauptformen des Trainings unterschieden werden:

1. Ein Krafttraining
2. Ein Schnelligkeitstraining und
3. ein Ausdauertraining.

Während das Schnelligkeitstraining in erster Linie die Koordination, d. h. das Zusammenspiel der verschiedenen Muskelgruppen und das Nervensystem angeht, betrifft das Krafttraining vor allem die Skelettmuskulatur. Es ist die einzige Trainingsform, die zu einem Wachstum der Muskulatur mit Kraftzuwachs führt. Nach den Untersuchungen von Prof. E. A. Müller aus dem Dortmunder Max-Planck-Institut genügt ein tägliches Krafttraining von sieben Sekunden Dauer und zweidrittel der Maximalkraft, um ein Wachstum der Muskulatur auszulösen. Eine Kraftentfaltung von höchstens ein Drittel der Maximalkraft, täglich einmal mehrere Sekunden lang, ist zur Erhaltung des derzeitigen Muskelzustandes notwendig. Dabei ist eine Vergrösserung der Kraft niemals pro Quadratcentimeter Muskulatur möglich, sondern nur durch Vergrösserung des Muskelquerschnittes. Das geschieht durch Eiweissmangel und kann deshalb bei einer Eiweissmangelernährung nicht vonstatten gehen, es sei denn im Rahmen der Kompensation, wobei arbeitende Muskeln ihren Bedarf auf Kosten weniger beanspruchter decken. Die Grenze des Muskelwachstums ist bei Ausschöpfung aller Krafttrainingsmöglichkeiten durch die Konstitution bzw. das Erbgut gesetzt. Eine Vermehrung der Zahl der Muskelfasern durch Training gibt es nicht.

Für die Laufwettbewerbe der Leichtathletik ist das

## Ausdauertraining

das wichtigste. An seinen Auswirkungen ist der gesamte Organismus mit allen Organen beteiligt. Die heute wertvollste und moderne Form des Ausdauertrainings ist das sogenannte Intervalltraining, worauf später noch speziell eingegangen wird.

Da wir durch die Besprechung des Krafttrainings, welches ausschliesslich die Muskulatur betrifft, und des Schnelligkeitstrainings, das zur Hauptsache auf die Muskulatur wirkt, nun einmal beim Skelettmuskel angelangt sind, möchte ich nun auch für das Ausdauertraining zunächst seine Auswirkungen auf die Muskulatur besprechen. Um Missverständnissen vorzubeugen, sei aber noch einmal betont, dass Ausdauertraining im Gegensatz zu den beiden anderen Formen enorme Auswirkungen auf den gesamten Organismus besitzt, an erster Stelle auf Herz, Kreislauf und At-

mung. Darauf wird im folgenden noch ausführlich eingegangen. Der wichtigste Einfluss des Ausdauertrainings auf die Skelettmuskulatur besteht in einer Vermehrung der Zahl der Kapillaren, d. h. der kleinsten Blutgefässe, die allein die Vermittler des Stoffwechsels sind. Durch die hauchdünnen Wandungen dieser Kapillaren werden Sauerstoff und andere lebenswichtige Substanzen an das Gewebe, in diesem Falle die arbeitende Muskulatur, abgegeben und umgekehrt Stoffwechselprodukte, d. h. Stoffwechselschlacken vom Gewebe in die Kapillaren geschleust und dort dann auf dem Venenwege abtransportiert. Es ist daher verständlich, dass eine Zunahme der Zahl dieser Kapillaren gleichzeitig auch eine Verbesserung des Stoffwechsels in der Muskulatur bedeutet. Wie man auf mikroskopischen Schnitten in Tierversuchen oder mit radioaktiven Substanzen am Menschen leicht nachweisen kann, führt ein Ausdauertraining zu einer Vermehrung der Kapillaren um ein Vielfaches. Infolgedessen ist die Blutversorgung und damit der Stoffwechsel in der arbeitenden Muskulatur entsprechend verbessert. Von den günstigen Rückwirkungen profitiert der gesamte Organismus. Da mehr Sauerstoff in der Muskulatur dem Blut entnommen werden kann, kann die Grösse der Durchblutung herabgesetzt werden; mithin braucht das Herz weniger Blut pro Minute durch die arbeitende Muskulatur zu pumpen. Die Folge davon ist eine weitgehende Schonung des Herzens und eine Vermehrung der Herzleistungsreserven, die im Notfall bei grösster Beanspruchung eingesetzt werden können. Weiterhin können Stoffwechselschlacken, wie besonders Kohlendioxyd, leichter aus dem Gewebe abtransportiert werden und dann auf dem Wege über die Lungenatmung aus dem Körper entfernt werden. Das noch unangenehmere Nebenprodukt einer schweren körperlichen Arbeit, die Milchsäure, bildet sich bei einer guten Kapillarisation der Muskulatur in einem wesentlich verminderten Umfange. Auch die Erklärung ist einfach: Milchsäure entsteht nur in dem Moment, wenn für die Stoffwechselfvorgänge zu wenig Sauerstoff zur Verfügung steht. Ist aber die Zahl der Kapillaren sehr gross, so kann jede einzelne Muskelzelle besser mit Sauerstoff versorgt werden, womit gleichzeitig die Milchsäureproduktion entsprechend kleiner wird.

Als Nebeneffekt eines solchen auf Ausdauer trainierten Muskels resultiert auch eine Vergrösserung, die bis zu 15 Prozent seines ursprünglichen Umfanges betragen kann. Dieses Muskelwachstum kommt jedoch nur durch die Vermehrung der Zahl der Kapillaren zustande und hat nichts mit einer Zunahme der Muskelkraft zu tun. Wie schon vorher gesagt, ist die Kraft allein abhängig von der Grösse des Querschnittes der einzelnen Muskelfaser, und dieser ist von einem Ausdauertraining nicht betroffen.

## Inwiefern wächst nun mit einem dergestalt veränderten Muskel auch seine Ausdauer?

Die Beantwortung der Frage ist gleichlautend mit dem Thema der Ermüdung. Viele tausend Buchseiten sind zu diesem Problem bisher geschrieben worden. Naturgemäss kann ich mich in diesem Rahmen nur auf das Wichtigste beschränken. Der Muskel benötigt für seine Tätigkeit Sauerstoff. Von einer bestimmten Arbeitsgrösse ab wird die Nachfrage nach Sauerstoff so gross, dass der Bedarf nicht mehr gedeckt werden kann. Infolgedessen gehen dann Stoffwechselumstellungen vonstatten, deren Endprodukt die Milchsäure darstellt. Diese führt aber zu einer Ermüdung des Muskels, was man im Tierversuch schön nachweisen

kann. Hängt man einen Muskel, der sich auf elektrische Reizung gleichmässig kontrahiert, in eine milchsäureangereicherte Lösung, so werden die Kontraktionen langsamer und schwächer, um schliesslich ganz zu erlöschen. Hiermit haben wir das Hauptphänomen der Ermüdung vor uns. Aber nicht nur der Muskel, sondern auch die ihm zugeordneten Nervenzellen sowie im Gehirn gelegene übergeordnete Zentren werden durch Milchsäure ermüdet. Auf zahlreiche andere Faktoren, die bei diesem Geschehen eine Rolle spielen, soll hier nicht näher eingegangen werden.

Die Folgerung aus den genannten Feststellungen ist: Bei einer guten Sauerstoffversorgung des Gewebes bleibt die Milchsäurebildung und somit die Ermüdung gering. Das ist aber der Fall bei einem auf Ausdauer trainierten und dadurch gut kapillarisierten Muskel.

Weitere sehr wichtige Folgen eines Ausdauertrainings auf die Muskulatur seien hier nur am Rande erwähnt. Die Energiereserven der Muskulatur, besonders der grösste Energiespender, die Adenosintriphosphorsäure und der Phosphorkreatinengehalt, nehmen um ein Mehrfaches zu, die Glykogendepots können verdoppelt werden, wichtige Fermente angereichert.

### Leistungsbegrenzende Faktoren

Von jeher hat die Frage, welche Gründe im einzelnen für die Begrenzung unserer Leistungsfähigkeit massgebend sind, besonderes Interesse gefunden. Die Antwort ist von der Art der körperlichen Belastung abhängig. Für kurzdauernde, maximale Arbeitsbelastungen wie z. B. beim 100-m-Lauf, spielen Kreislauf und Stoffwechsel keine wesentliche Rolle. Eine solche Strecke kann ohne einen Atemzug durchlaufen werden. Die Leistungsbegrenzung liegt hier neben psychischen Momenten in dem Zusammenspiel der Mus-

kulatur sowie im Reibungswiderstand der einzelnen Muskelfasern.

Wird die Laufstrecke auf 200 Meter und mehr verlängert, so tritt als neuer leistungsbegrenzender Faktor die maximale Sauerstoffschuld hinzu. Infolge des Missverhältnisses zwischen Arbeitsgrösse der Muskulatur einerseits, Sauerstoffzufuhr andererseits geht der Körper eine immer weiter ansteigende Sauerstoffschuld ein, die schliesslich zum Abbruch der Leistung zwingt.

Das massgebende leistungsbegrenzende Moment in den Mittel- und Langstrecken bis zu 10 000 Meter ist die Grösse des maximalen Sauerstoffaufnahmevermögens. Wegen der zeitlichen Dauer dieser Uebungen strebt der Organismus ein Gleichgewicht zwischen den Abbau- und den Aufbauvorgängen an. Die Beanspruchung darf daher nur so gross sein, dass der Sauerstoffbedarf der Muskulatur nicht grösser ist als die gleichzeitig mögliche Sauerstoffzufuhr. Andernfalls würde ja die ansteigende Sauerstoffschuld kurzfristig zu einem Ende der Leistung zwingen. Die Grösse der Sauerstoffaufnahme wird bestimmt durch die Grösse der Lungenatmung und durch das Leistungsvermögen des Herzens, d. h. die Grösse der Blutmenge, die pro Minute vom Herzen durch die Lungen gepumpt werden kann. Bei einem gesunden Menschen ist es so, dass letzteres der massgebende leistungsbegrenzende Faktor schlechthin ist. Theoretisch kann durch die Atmung viel mehr Sauerstoff aufgenommen werden, als es praktisch der Fall ist. Je mehr Blut vom Herzen durch die Lungen befördert wird, desto mehr Sauerstoff kann auch von diesem Blut aufgenommen werden. Daher ist es verständlich, dass die Leistung des Herzens von entscheidender Bedeutung für die Leistungsfähigkeit überhaupt ist.

Dr. Hollmann in «Die Leibeserziehung»

## Auch der Sport war mitschuldig

Redaktor Hans Keller vom «Gewerbeschüler» besuchte eine kantonale Strafanstalt, wo er sich mit jungen Männern unterhielt, die wegen liederlichen Lebenswandels zu Freiheitsstrafen verurteilt wurden.

Er schreibt u. a.:

«Vor mir sitzt ein 27jähriger, gut gewachsener junger Mann. Schon 16 Monate verbrachte er in Gefängnissen und Zuchthäusern, und auf die Frage, wie lange er hier noch zu büssen habe, antwortete er achselzuckend und mit einem bedauernd-spöttischen Lächeln: ‚Das weiss ich nicht. Wegen liederlichem Lebenswandel bin ich zur Verwahrung auf unbestimmte Zeit eingewiesen.‘»

Freimütig erzählt er aus seinem Leben, in dem erbliche Belastung, zerrüttete Familienverhältnisse und Grossmannssucht die Voraussetzungen schufen zu einer Katastrophe.

«Meine Mutter», hub er an, «stammt aus guter Familie. Ich habe gegen sie kein Wort zu sagen. Der Grossvater väterlicherseits war Trinker. Mein Vater, höherer Angestellter bei der Bahn, folgte bald seinen Spuren, fing auch an zu trinken und führte ein liederliches Leben. Neben den vier ehelichen hatte er noch vier uneheliche Kinder von zwei verschiedenen Frauen. Während eines grossen Teiles meiner Jugend lebten die Eltern getrennt.

Nach der Schulentlassung begann ich gegen Lust und Veranlagung eine Lehre als Konstruktionsschlosser. Zum Teil aus finanziellen Gründen, zum andern aber, weil ich einfach keine Freude hatte, gab ich die Lehre bald auf. Ich war während dieser Zeit eifriges Mit-

glied der Jungfussballer und hatte es leider mehr in den Füessen als im Kopf! Nach Juniorenspielen kam es oft vor, dass uns die alten Spieler zum Trinken mitschleppten, um den Sieg zu feiern oder die Niederlage zu ‚vergessen‘. Von hier stammt auch die gefährliche Bekanntschaft mit dem ‚Tröster Alkohol‘. Die Folgen einer Operation machten jede weitere sportliche Tätigkeit unmöglich, und da begann das eigentliche Elend. Ich fing an, in meiner Freizeit in den Bars herumzuhocken und zu trinken. Damals arbeitete ich bei der Gemeinde mit einem Monatslohn von 600 Franken. Mit diesem Gelde musste ich nicht nur mich, sondern auch noch die Familie durchbringen, da der Vater nicht mehr bei uns war. Da packte mich zu allem Unheil auch noch der Autofimmel. Ich entlehnte 6 000 Franken, kaufte ein Auto. Nach einer kleinen ersten Abzahlung verzog ich mich sang- und klanglos im Rausch ins Ausland, wurde aber bald geschnappt und wegen Betrugs zu fünf Monaten Gefängnis verurteilt.

Später machte ich eine Kochlehre in der Hotelfachschule in Zürich, schloss sie mit Diplom ab und hatte anfänglich eine Stelle in einer Fabrikantente. Nach einem Diebstahl in der Küche wurde ich als Vorbestrafter der Tat verdächtigt — und entlassen. Nun ging's rasch bergab. Bald arbeitete ich, bald machte ich ‚Blauen‘ und hockte tagelang in Bars und Wirtschaften, wo ich von ‚Kollegen‘ und Kellnerinnen ausgehalten wurde. Der kleine Verdienst langte natürlich nicht. Ich beging neue Betrügereien und Zechprellereien und kam wieder vor Gericht. Diesmal wurde ich in die Anstalt Witzwil eingewiesen. Wegen gu-