

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

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

**Band:** 18 (1961)

**Heft:** [8]

**Artikel:** Zum Problem des Gewicht und Lastenhebens

**Autor:** Wernli, Alfred

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-990833>

### **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:** 15.03.2025

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

# Zum Problem des Gewicht- und Lastenhebens

Alfred Wernli, Turnlehrer, Buchs (AG)

**Vorwort der Redaktion:** In Nr. 12/1960 veröffentlichten wir unter dem Titel «Zum Problem des Gewicht- und Lasten-Hebens» eine Arbeit von Dr. Robert Münchinger, Zürich. Alfred Wernli, Turnlehrer in Buchs, nimmt im nachfolgenden Aufsatz Bezug auf die Arbeit Münchingers und versucht dessen Ansicht teilweise zu widerlegen. Ohne auf die Argumente einzugehen, lassen wir den Aufsatz Wernlis als Diskussionsbeitrag zu diesem äusserst komplexen Gebiet folgen.

Da die Meinungen der beiden Autoren auseinandergehen, haben wir die Arbeit Wernlis Dr. Münchinger zur Stellungnahme zugestellt. Seine Entgegnung findet der Leser im Anschluss an den Aufsatz Wernlis.

Da die Wirbelsäulen-Erkrankungen nicht nur bei körperlich Arbeitenden und Sportsleuten verschiedener Sparten, sondern ganz allgemein sich häufen, ist eine Fahndung nach den Ursachen angezeigt. Es sind sowohl in der Schweiz, wie im Ausland verschiedene Arbeiten erschienen, die dieses, ohne Zweifel komplexe Problem zum Gegenstand haben. Es ist auch versucht worden, die bereits gewonnenen Erkenntnisse auf einfache Art darzustellen, damit der Laie daraus Nutzen ziehen kann. Vor allem die Amerikaner liefern Druckschriften mit lustigen Bildern, die das Heben mit steil aufgerichteter Wirbelsäule propagieren. Kürzlich ist in dieser Zeitschrift ein Artikel unter dem obigen Titel erschienen, der diese Technik wissenschaftlich begründet.

## Die Berechnung der Bandscheibenbelastungen

Die Wirbelsäule ist eine hochdifferenzierte räumliche Funktionseinheit, die statisch nicht leicht zu erfassen ist. Um die Belastungen der Wirbelsäule trotzdem berechnen zu können, hat Matthiash ein vereinfachtes Wirbelsäulen-Modell entwickelt. Dieses besteht nur aus Wirbelkörpern, Dornfortsätzen, Zwischenwirbelscheiben, Muskeln und Bändern. Mit Hilfe des Hebelgesetzes hat der genannte Autor die Belastung der untersten Bandscheibe in verschiedenen Belastungsfällen berechnet. Dr. Münchinger hat zusätzlich in Tabellen die Bandscheibenbelastung in Funktion des Rumpfeigungswinkels bei «gebeugtem Rücken» und bei «flachem Rücken» errechnet. Die Theorie leuchtet im ersten Moment ein, wenn man aber die Zahlen mit dem praktischen Erlebnis vergleicht, beginnt man an der Theorie zu zweifeln.

## Vergleiche einiger Belastungsfälle

Im aufrechten Stand ist die Bandscheibenbelastung

nach Fig. 1 = 50 kg. In der Neigehaltung (Fig. 2) steigt sie auf 280 kg. Beim Vorneigen des Rumpfes verspürt man von dieser 6fachen Spannungszunahme in der Rückenmuskulatur nur wenig, schon gar nicht, wenn man gleichzeitig die Kniee beugt. (Die Berechnung der Bandscheibenbelastung nach der erwähnten Theorie beruht nämlich auf der Annahme, dass die Bandscheibenbelastung ungefähr so gross sei, wie die Zugkraft in der Rückenmuskulatur).

Auch die andern Beispiele zeigen keine Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis. Beim Waagrecht-halten einer 10-kg-Hantel verspürt man einen starken Zug im Rücken. Nach der Theorie beträgt die Belastung nur 230 kg. In den Fig. 4 und 5 ist die Bandscheibenbelastung sogar 400 kg, dabei ist das Heben einer Last aus der «Bücke» weniger anstrengend als das Waagrecht-halten derselben Last. Es ist daher vorläufig nicht einzusehen, weshalb die Bandscheibenbelastung nach Fig. 5 doppelt so gross sein soll als nach Fig. 3. Wo kann die Ursache in dieser Diskrepanz liegen.

## Unzulässige Vereinfachung des Wirbelsäulenmodells?

«Die Wirbelsäule ist praktisch nur auf Druck beansprucht, denn alle Biege- und Schubkräfte werden von den Muskeln aufgenommen» (Dr. R. M. in Schweiz. Zeitschrift für Sportmedizin, Gewichtheben und Bandscheibenbelastung).

Dies ist nach meiner Meinung ein Irrtum. Ein fester Stab (z. B. ein Holzstab oder ein Röhrenknochen) kann sowohl Zug- als auch Biege-, Schub- und Druckkräfte übertragen. Ein Seil oder die Muskeln und Bänder können nur Zugkräfte aufnehmen. Die Bandscheibe scheint in erster Linie für die Aufnahme von Druckkräften gebaut zu sein. Sie ist elastisch, um Stösse abzufangen, und um diese gleichmässig verteilt auf die Wirbelkörper weiterzugeben. Ohne knöcherne Brücken von Wirbel zu Wirbel scheint mir eine Biegebelastung der Wirbelsäule (Vorbeugen des Rumpfes) ausgeschlossen. Beim Heben eines Gewichtes aus der vorgeneigten Körperhaltung müssten die Wirbel nach Fig. 6 abrutschen, wenn nicht die Gelenkfortsätze und die fixierten Gelenke der Wirbelsäule die mechanischen Eigenschaften eines elastischen Stabes (Fig. 7) verleihen würden. Diese Annahme scheint nicht nur durch verschiedene Bewegungserlebnisse, sondern auch durch den trajektorialen Bau der Gelenkfortsätze bestätigt.

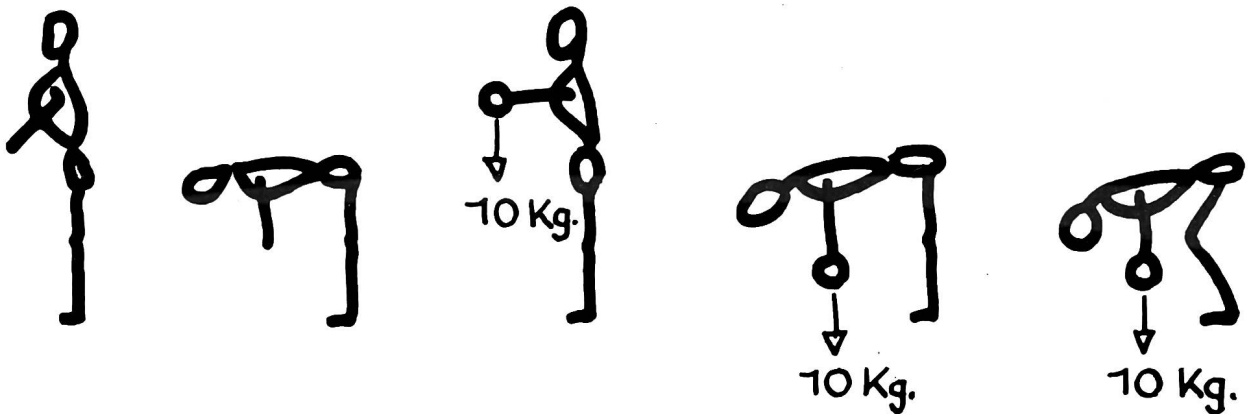


Fig.	1	2	3	4	5
Bel.	50	280	230	400	400 kg

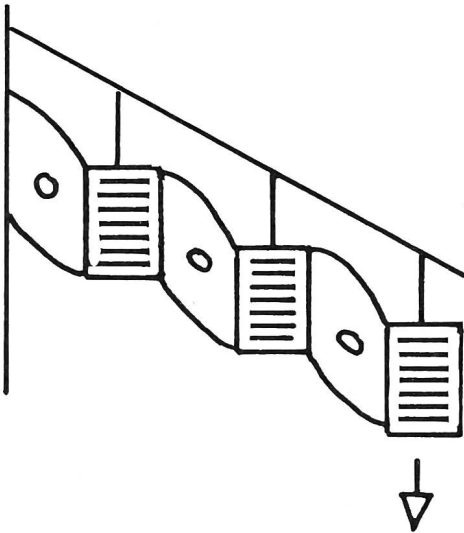


Fig. 6 Die Wirbelsäule «ohne Gelenke» verliert unter Biegelast ihre Form und ist daher nicht elastisch.

Der elastische Stab biegt sich unter einer Last gleichmässig, während die Wirbelsäule (biologischer Stab, Fig. 8) ihre Biegungen und damit auch die Lastenverteilung partiell steuern kann. Ich bin daher der Auffassung, dass für statische Berechnungen an der Wirbelsäule (Gewichtheben und auch andere Bewegungen) das Modell nach Fig. 8 herangezogen werden müsste. Das einfache Hebelgesetz ist nicht anwendbar.

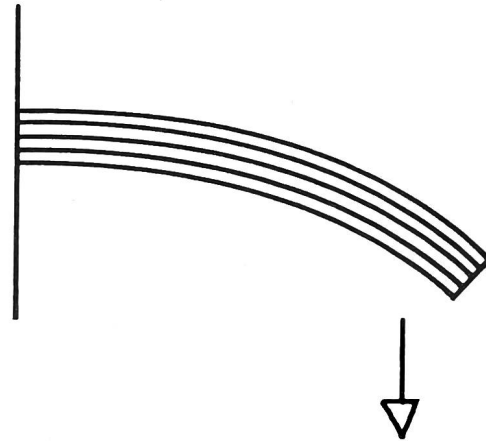


Fig. 7 Der elastische Stab biegt sich unter der Last gleichmässig.

In Fig. 10 ist die Wirkung einer plötzlich, d. h. unerwartet auftretenden Zusatzlast AL dargestellt. Da in diesem Falle die Rückenkraft nicht rasch genug auf die Lastvermehrung reagiert, klappt das Gelenk zusammen. Die Bandscheibe muss nun die Funktion eines Stossdämpfers übernehmen, bis durch Vermehrung der Zugkraft im Rücken der Gleichgewichtszustand wieder hergestellt ist.

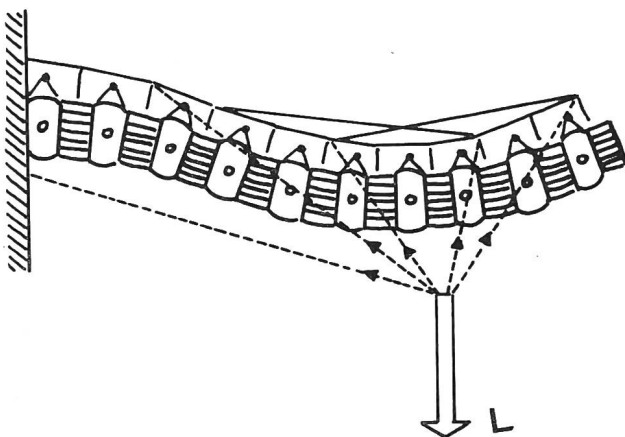


Fig. 8 Die mit Gelenken versehene Wirbelsäule besitzt einerseits die elastischen Eigenschaften des Stabes und kann andererseits ihre Form partiell ändern.

In der Zeichnung sind die Gelenke der Einfachheit halber als Scharniere dargestellt. In Wirklichkeit besitzen sie einen grösseren Freiheitsgrad. Bei kleinen Bewegungen oder bei fixierter Wirbelsäule dürfte dieses Modell der Wirklichkeit entsprechen.

#### Fehlbewegungen und ruckartiges Heben

Betrachtet man die Wirbelsäule als eine gelenkig verbundene Gliederkette, dann versteht die Bandscheibe die Funktion eines Stossdämpfers. Muskuläre Fehlleistungen, insbesondere im dynamischen Geschehen, werden von der Bandscheibe federnd abgefangen, wodurch das Zusammenschlagen der Wirbel, aber auch ohne Stossbelastungen der festen Teile verhindert werden.

Fig. 9 zeigt den Gleichgewichtszustand. Auf die Wirbelsäule wirkt die Last L. Die Kraft K der Rückenstrecker hält der Last augenblicklich das Gleichgewicht. Im Gelenk entsteht die Reaktionskraft R (Gelenkdruck).

#### Beispiele

Ein geschickter Mensch kann aus 2—3 m Höhe herunterspringen, ohne den geringsten Schmerz im Rücken zu verspüren. Tritt derselbe Mensch aber in der Dunkelheit über einen 50 cm hohen Absatz, den er nicht kannte und ahnte, dann verspürt er einen harten Stoss oder gar Schmerz. Beim ruckartigen Heben (sog. überlüpfen) kann die gleiche Situation eintreten, wenn die Rückenmuskulatur nicht rasch genug oder präzise genug auf die Lastvermehrung infolge der auftretenden Trägheitskraft reagiert. Wie aus den Figuren 9, 9 b und 10 hervorgeht, sind diese Fehlbewegungen von der Rumpfstellung unabhängig und treten vor allem bei ruckartigen und unvorhergesehenen Bewegungen auf. In der Münchener medizinischen Wochenschrift kann man lesen, dass sich Rückenschmerzen, hartnäckige Ischialgien und Bandscheibenschäden bei guten Skiläufern, die ihre alte Fahrweise auf den modernen Wedelstil umgestellt haben, in alarmierender Weise häufen. Beim Skifahren ist der Rumpf, im Gegensatz zum Heben (bzw. «falschem Heben» mit vorgebeugtem Rumpf) aufrecht, aber die beiden Elemente, ruckartige Bewegungen und unvorhergesehene oder unbekannte Lastverhältnisse (Lernprozess) sind gegeben. Dabei ist der gute Skifahrer mehr gefährdet als der Anfänger, da er bei grösseren Geschwindigkeiten umlernt.

Auch die Ermüdung dürfte bei den Bandscheibenschäden eine Rolle spielen, da im ermüdeten Zustande das feine Muskelspiel gestört ist. Das Bandscheibenproblem sollte daher nicht von der «statischen», sondern von der «dynamischen», bzw. von der psychophysischen Seite aus betrachtet werden. Das sportliche Geschehen zeigt deutlich, dass der gesunde und frische Mensch den vielseitigsten Beanspruchungen gewachsen ist, dass aber mit der Ermüdung die Koordinationsfähigkeit abnimmt und die Fehlleistungen zunehmen.

#### Runder Rücken — flacher Rücken

Es ist sicher, dass beim Heben schwererer Lasten die Wirbelsäule muskulär versteift werden muss und dass die dynamische Arbeit (Aufrichten) hauptsächlich aus

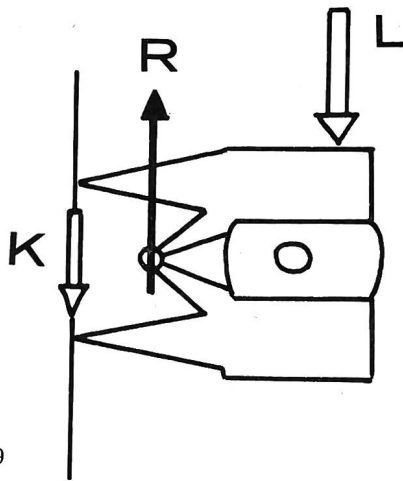


Fig. 9

dem Hüftgelenk erfolgen muss. Diese Forderung kann sowohl beim Heben aus der vorgeneigten Körperhaltung, als auch beim Heben mit «steil aufgerichteter» Wirbelsäule erfüllt werden. Das letztere ist aber konsequent durchgeführt umständlich, wenn nicht gar unnatürlich. Führt man dieses Heben nach Art der Gewichtheber durch, indem man die Kniee streckt und die Hüften nach hinten drückt, entsteht ein starker Zug im hintern Lendenteil, der die Lordose verstärkt, wenn dieser nicht gleichzeitig durch eine starke Bauchpresse pariert wird. Für den Gewichtheber mag diese Technik, mit Rücksicht auf das «Umsetzen», gewisse Vorteile bieten, nicht aber für das praktische Heben zur Tragstellung. Gerade bei sperrigen Gütern (Kisten usw.) muss man von Anfang an die Last gegen den Körper ziehen und den Körper gegen die Last stemmen (darum die Lederschürzen).

Das Vorneigen hingegen hat den Vorteil, dass man guten Griff (Untergriff) nehmen kann und dass die Wirbelsäule automatisch gestreckt wird, wodurch in den Gelenken eine Streckreserve gegen das Abrutschen beim Aufrichten entsteht.

#### Die amerikanische Technik

Es gibt zwei Arten, einen Gegenstand vom Boden aufzuheben. Besitzt dieser gute Griffe, dann zieht man ihn hoch. Fehlen die Griffe und ist der Körper beweglich (z. B. liegender Mensch), dann schiebt man die Arme in Supinationslage unter den Gegenstand und hebt (nicht zieht) ihn hoch. Diese Hebeart ist sehr anstrengend, und man kann auf diese Art ohne Hilfsmittel nur kleinere Lasten heben. Zwangsläufig muss man dabei ein Bein auf das Knie stellen und den Oberkörper aufrichten. Eine ähnliche Zwangslage ergibt sich beim Tragen hoher Möbel. Da man sich nicht über das Möbelstück bücken kann, muss man vertikal heben, was durch Tragriemen erleichtert wird.

Die beiden Hebearten unterscheiden sich voneinander ganz wesentlich. Die erste Arbeit ist eine reine Zugbewegung, wobei bei gleichzeitiger Beinstreckung die Arme und der Rumpf ziehen. Die zweite Art ist eine Druckbewegung. Es scheint, dass diese ungünstigere und nur für Zwangslagen bestimmte Hebeart den Amerikanern als Vorbild für das «richtige Heben» gedient hat. Nach meiner Meinung kann die Last beim «Ziehen» besser auf die Körpermuskulatur verteilt werden. Beim Drücken wird hingegen die Kraft hauptsächlich über die Streckmuskulatur des Rückens abgeleitet. Darum ziehe ich die reine Zugbewegung, wo diese möglich ist, einer Druckbewegung oder einer Zwischenlösung vor.

Es gäbe in diesem Zusammenhang noch eine Reihe von Fragen zu beantworten, sie haben aber nur theoretischen Wert. Die adäquate Bewegungstechnik lässt sich

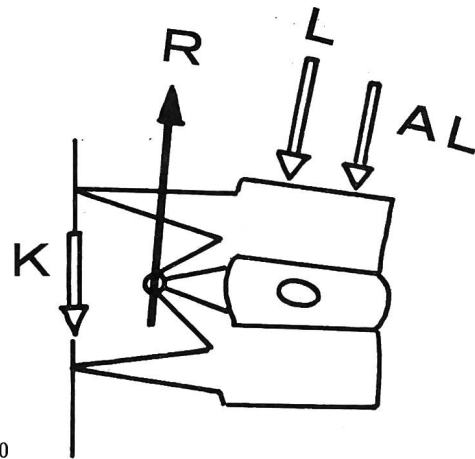


Fig. 10

sowieso nur durch häufiges und konzentriertes Üben erwerben. Auch bei Dauer- und Höchstleistungen schützt nur eine entsprechende Konzentration vor den Fehlleistungen, die zu den Körperschäden führen. Eine Vernachlässigung der körperlichen Erziehung und ein Nachlassen der Konzentrationsfähigkeit führt zwangsläufig zur Vermehrung der Zivilisationsschäden.

#### Entgegnung von Dr. med. R. Münchinger zum Artikel von Turnlehrer A. Wernli «Zum Problem des Gewicht- und Lastenhebens»

Herr A. Wernli hat gemeinsam mit Dr. Imhof, Schönenwerd, vor 1 1/2 Jahren ein Merkblatt «Technik des Hebens» herausgegeben. Im Gegensatz zu allen modernen Anweisungen über das Gewicht- oder Lastenheben, welche das Heben mit steil aufgerichtetem Oberkörper und mit «flachem» Rücken empfehlen, zeigen die Abbildungen des Merkblattes Herrn Wernli mit gebeugtem Rücken und mit 90—95 Grad (d. h. bis zur Horizontalen) geneigtem Oberkörper. Diese Haltung wird in allen modernen Anweisungen als falsch und gefährlich bezeichnet.

Die Ausführungen von Herrn Wernli geben Aufschluss, dass er auf Grund eigener Versuche und auf Grund seiner Empfindungen bei verschiedenen Arten des Hebens zu seinen Empfehlungen gelangt ist. Unseres Wissens fehlen aber die anatomischen Voraussetzungen, dass die Spannungen in der gesunden Bandscheibe «empfunden» werden können. Nur die geschädigte Bandscheibe bereitet Sensationen im Sinne von Schmerzen. C. Braendli schreibt darüber im Buch «Vom Symptom zur Diagnose» Seite 309: Zur Verhütung von Schmerzen vermeiden erfahrene an Diskushernie leidende Kranke beim Heben das Krümmen der Wirbelsäule und heben mit steifer und fixierter Lendenwirbelsäule. Wir empfehlen deshalb Patienten mit geschädigten Zwischenbandscheiben, auch Schwerarbeitern, Lasten mit steifer Lendenwirbelsäule (identisch mit «flachem» Rücken» aus der Kniebeuge zu heben.

Auf den Einwand, dass nicht in erster Linie die Bandscheiben, sondern die kleinen Gelenke der Wirbelsäule Kräfte übertragen, haben wir Herrn Dr. Imhof bereits am 24. April entgegnet, dass aus allen Lehrbüchern der Anatomie deutlich hervorgeht, dass die kleinen Wirbelgelenke aus dachziegelartig, schräg gestellten Flächen bestehen, welche die Bewegungen der Wirbel gleitend führen und in den Extremstellungen (z. B. Hohlkreuzhaltung) hemmen. Eine Kraftübertragung in vertikaler Richtung kann durch diese Gelenke nicht erfolgen. Wir sind erstaunt, dass Herr Wernli nochmals die gleichen, leider unrichtigen Einwendungen vorbringt.