

Zeitschrift: Sauter's Annalen für Gesundheitspflege : Monatsschrift des Sauter'schen Institutes in Genf

Herausgeber: Sauter'sches Institut Genf

Band: 15 (1905)

Heft: 5

Artikel: Physiologie der Arbeit [Fortsetzung]

Autor: Chatelain

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1038365>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

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

Sauter's Annalen

für Gesundheitspflege

Monatsschrift des Sauter'schen Institutes in Genf

herausgegeben
unter Mitwirkung von Aerzten, Praktikern und geheilten Kranken.

Nr. 5.

15. Jahrgang der deutschen Ausgabe.

Mai 1905.

Inhalt: Physiologie der Arbeit (Fortsetzung). — Zur Schulhygiene (Schluß). — Die epidemische Cerebrospinal-Meningitis (Genickstarre). — Korrespondenzen und Heilungen: Herzfehler, Lungenemphysem, Leberstauung; Magenleiden und Hämorrhoiden; Gebärmutterentzündung; Ozena; Hüftgelenksentzündung; Beitstanz; Verdauungsschwäche, Magenkrämpfe, Blutarmut. — Anzeigen: Villa Paracelsia.

Physiologie der Arbeit.

(Dr. Chatelain)

(Aus dem Französischen übersetzt von Dr. Imfeld)

Fortsetzung.

Kommen wir nun auf das Leben des Muskels zurück.

Die Physiologen haben experimentell nachgewiesen, daß selbst im Ruhezustande der Muskel dem Blute Sauerstoff entzieht und dafür Kohlensäure an dasselbe abgibt. Er ist also der Sitz von energischen Verbrennungsprozessen — mögen dieselben nun auf einfache Oxydation oder auf einem der Gährung ähnlichen Spaltungsprozeß beruhen — welche vor allem die nicht stickstoffhaltigen Elemente, nämlich die kohlenwasserstoffhaltigen, interessieren. Eines der wichtigsten dieser Elemente ist das Glycogen, welches durch den chemischen Prozeß zunächst in Zucker verwandelt wird und nachher in Milchsäure, welche dann nunmehr ein Abfallstoff bedeutet. Die Kohlenwasserstoffe — Zucker und Stärke — bilden den essentiellen ernährenden Teil der Pflanzen und ihrer Produkte, und das erklärt uns warum der Ochs und das Pferd, welche eine sehr

große Muskelkraft entwickeln, sich mit einer ausschließlich vegetabilischen Nahrung begnügen können; es lässt uns auch leicht begreifen warum Alpinisten, bei Bergbesteigungen, die früheren alkoholischen Getränke mit mehr Nutzen durch eine Marmelade von Aprikosen ersetzen.

Wir müssen aber weiter gehen und uns erinnern daß die Verbrennungsprozesse, welche schon im ruhenden Muskel sehr aktiv sind, im arbeitenden Muskel ihre Energie verdoppeln. Bei der Arbeit des Muskels fließt das Blut schneller und in größerer Menge in die erweiterten Blutgefäße, der Sauerstoffverbrauch nimmt zu, und die erzeugte Wärme ist um 4 bis 5 Mal beträchtlicher. Die Produktion der Ausscheidungsstoffe nimmt, selbstverständlich, in eben demselben Maße zu.

Die Muskelsubstanz, welche ungefähr der vierzigste Teil des gesamten Körpergewichtes ausmacht, ist also der Hauptsitz der organischen Verbrennungsprozesse, und diese sind es welche ihm die zu seiner Arbeit notwendigen Elemente liefern.

Die tierische Wärme und die Kraft sind also mit dem Muskel Leben innigst verbunden. Ich habe schon Beispiele von dem Werte dieser

Kraft gegeben, ein kleines Rechnungsexempel wird uns zeigen was die Wärme vermag. Wir haben gesehen, daß wenn ein Mann der 70 Kilo wiegt, einen Hügel von 600 Meter besteigt, tatsächlich eine Arbeit von 42,000 Kilogrammimeter vollbringt. Diese Kraftentwicklung würde, in Wärme umgesetzt, ziemlich genau 100 Calorien gleichkommen — die Calorie 425 Kilogrammimeter entsprechend — d. h. der Wärme welche notwendig ist um ein Liter Wasser von 0° zum Siedepunkt zu bringen.

Ein Mann der die Spize des Mont-Blanc ersteigen würde, müßte sieben Mal so viel Wärme entwickeln, und er würde demnach, wenn er diese Wärme bei Seite legen könnte, oben angekommen, der ganzen Karawane einen famosen Grog anbieten können.

Habe schon einmal des so oft gemachten Vergleiches zwischen einem warmblütigen Tiere und einer Dampfmaschine Erwähnung getan. Ich komme jetzt noch einmal darauf zurück.

Bei der besten Dampfmaschine wird nur der zwölftel Teil der erzeugten Wärme in Arbeit umgesetzt, das Uebrige geht verloren, d. h. daß wenn in einer Lokomotive 12 Kilo Steinkohle verbrannt werden, so entspricht der Nutzen der dadurch gewonnenen Wärme denjenigen von nur 1 Kilo Steinkohle. Bei Menschen setzen sich drei Zwölftel der erzeugten Wärme in Muskelkraft um; beim Pferd ist das Verhältnis noch günstiger, es steigt bis auf vier Zwölftel. Die lebende Motormaschine ist also in dieser Beziehung der Feuermaschine weit überlegen. Uebrigens geht die tierische Wärme welche nicht in Bewegung umgesetzt wird nicht verloren; wie wir schon gesehen haben, so dient ein guter Teil derselben dazu um in den Organen die für ihr Leben notwendige Temperatur zu erhalten; die Dampfmaschine braucht diese Wärme nicht. Ja, im

Gegenteil, wenn man Mittel finden würde um die Maschine mit einem der Erhitzung unzugänglichen Metall zu erzeugen, so würde der Coefficient der in Arbeit umgesetzten Wärme von ein zu zehn und selbst elf Zwölftel steigen, wie im elektrischen Motor.

Aber die lebende Maschine besitzt noch andere Vorteile über die Dampfmaschine. Sie nutzt sich nicht ab, sondern in eben demselben Maße wie die Arbeit ihre Organe abnutzt, macht sie ohne Unterbruch, und durch die Arbeit selbst, den erlittenen Schaden wieder gut. Die lebende, menschliche Maschine kann demnach, von Unfällen abgesehen, hundert Jahre und darüber unausgesetzt arbeiten, ohne je still zu stehen. Wo ist der von Menschenhand konstruierte Motor der das zu leisten im Stande ist?

Neberdies macht die Feuermaschine keine Provision von Kraft; wenn ihr die Steinkohle mangelt, so bleibt sie einfach still. Die tierische Motormaschine hat ihre Reserve von Brennstoff, welche sie bei Seite setzt, und die sie durch die Einverleibung in ihre Gewebe von Nährstoffen, die nicht unmittelbar für den Verbrennungsprozeß benutzt werden, aufspeichert.

Endlich müssen wir einen noch kostbareren Vorteil nicht außer Acht lassen. Während die Dampfmaschine beständig des Mechanikers bedarf der ihre Tätigkeit regulirt, das Feuer anzündet, Kohlen zuschüttet, dafür sorgt, daß sie gut zieht und daß das Wasser im Kessel nicht fehlt, Manometer und Sicherheitsventil überwacht, die Hähne, welche den Zugang des Dampfes zu den Cylindern gestatten, öffnet und schließt, so trägt die menschliche Maschine ihren Mechaniker in ihr selbst. Dieser Mechaniker ist das Zentralnervensystem: das Gehirn für die Innervation der gestreiften Muskeln der willkürlichen Bewegungen, das Rückenmark und der große Sympathicus für

die Regulirung der Verteilung des Blutes im Organismus und für die Bewegungen der Gedärme.

Der Muskel ist mit den Nerven-Zentren in Verbindung durch die motorischen (Bewegungs-) Nerven, welche ihm den Befehl sich zusammenzuziehen übermitteln. Wird der Nerv, oder auch nur der Strom, den er leitet, unterbrochen, dann hört jede Kontraktion des Muskels sofort auf. Die Durchschneidung der Nerven eines Gliedes hat die sofortige Lähmung des selben zur Folge. Das Curare — das Pfeilgift der Indianer — unterbricht den Nervenstrom in den Nerven-Endigungen der willkürlichen, motorischen Nerven. Ein mit dieser Substanz vergiftetes Tier kann keinen einzigen Muskel mehr kontrahiren, obwohl dieselben vollkommen unversehrt sind.

Der Muskel ist also von den nervösen Zentren absolut abhängig, aber diese Abhängigkeit ist eine gegenseitige. Das Zentralnervensystem, sowie übrigens alle Organe, benötigen, zu ihrer Tätigkeit, der Wärme, und diese Wärme bringt ihnen das Blut, zugleich mit dem Sauerstoff dessen sie ebenfalls bedürfen.

Ein Zufluß zum Gehirn von an Sauerstoff reichem Blut spornt dasselbe zur größeren Tätigkeit an; eine entsprechende Muskeltätigkeit verschafft somit der Intelligenz mehr Klarheit und Lebhaftigkeit. „Das Gehen und die Bewegung — sagt J. J. Rousseau — begünstigen das Spiel der Nerven und die Arbeit des Geistes.“

Seinerseits begünstigt ein freier Zufluß von Blut zum Gehirn die Funktion der Muskeln. Während des Schlafes wird das Gehirn blutarm, deshalb sind wir beim Erwachen schwerfällig, linsisch, ungeschickt, und wir erlangen nur dann wieder unsere volle Munterkeit und Kraft wenn ein kräftigerer Zufluß von Blut die eingeschlafenen Gehirnzellen zu lebendigerer Tätigkeit erweckt.

Der Zorn beschleunigt den Kreislauf des Blutes, erwärmt den Körper und vermehrt die Kraft des Menschen, und das geschieht nicht durch seine Muskeln an und für sich, sondern durch die Intensität des nervösen Reizes, der, vom Gehirn ausgehend, zu den Muskeln geht. „Der Zorn — sagt Darwin — hat unbestreitbar den Zweck Menschen und Tiere zum Kampfe vorzubereiten.“ In der Tat rüsten sich viele Tiere durch vorhergehende, außerordentliche Bewegungen zum Kampfe: der Stier stößt mit seinen Hörnern gegen den Boden, der Löwe schlägt mit seinem Schweif die Seiten seines Leibes. Auch der Mensch schlägt im Zorne um sich, und stahlhart werden seine Muskeln im Augenblick wo er seinen Gegner angreift. Um schließlich ein anderes, friedlicheres Beispiel zu geben von der Kraft welche eine Nervenerregung den Muskeln verleiht, brauchen wir nur jenes anzuführen von gewissen zarten und schmächtigen jungen Damen, welche nicht ein paar Kilometer weit gehen würden ohne zu ermüden, und die auf einem Balle die ganze Nacht durchtanzen und beim Morgengrauen noch so tanzlustig sind als am vorhergehenden Abend.

Wenn aber das Gehirn der Wärme benötigt um eine geziemende Tätigkeit zu entfalten, so dürfen wir nicht außer Acht lassen daß es auch Wärme entwickelt. „Ein englischer Redner — so schreibt Herzen in seinen physiologischen Plaudereien — hat festgestellt, daß nach einer einige Stunden dauernden geistigen Anstrengung seine Körper temperatur um einen halben Grad sich erhöhte; seinerseits hat der deutsche Forscher Speck gefunden, daß eine intensive geistige Arbeit seine Temperatur um 0,2° erhöhte. Rumpf hat während nächtlichen Arbeiten am Schreibtisch, zur Zeit wo sonst gewöhnlich Nachts die Körperwärme auf ihr Minimum sinkt, eine

Temperatur von 37,7° C. konstatiert, an Stelle der sonst zu dieser Zeit gewöhnlichen von 36,5—36,8° C."

Diese Überproduktion von Wärme ist einem erhöhten Verbrennungsprozesse im Gehirne zuzuschreiben, und diese Verbrennung ist auch die Ursache der Erzeugung von Abfallstoffen. Die Gehirnsubstanz enthält Phosphor; nach einer intensiven geistigen Arbeit finden wir nun im Erzeugnis der Nierenabsonderung (im Harn) die Spaltungsprodukte des Phosphors bedeutend vermehrt. Ein anderer Ausscheidungsstoff der Gehirnverbrennung, das Cholesterin, wird von der Leber abgesondert und findet sich in der Galle vor. „Ebenso wie die Bakterien — so sagt Mossé — sondern auch die Gehirnzellen schädliche Substanzen ab, und je intensiver das Leben des Gehirnes ist, um so zahlreicher sind diese Ausscheidungsstoffe welche die Organe, in denen sie zurückgehalten werden, besudeln und das Blut verunreinigen.“

Der Blutandrang, der während der Arbeit im Gehirne stattfindet, kann bei dem trepanirten Menschen, oder bei einem solchen welchem ein Unfall, ein Stück seiner knöchernen Gehirnshäle weggenommen hat, direkt beobachtet werden. Ein indirekter Weg zu dieser Beobachtung, aber ein ebenso sicherer, ist die Wage von Mossé. Wenn ein Mensch horizontal auf dieser Wage liegt und man giebt ihm, z. B. ein Rechnungsexemplar aus dem Stegreif zu lösen, so sinkt der Kopf unmittelbar darauf etwas tiefer herunter; er ist also schwerer geworden und das konnte nur durch größeren Zufluss von Blut stattfinden.

Während des Schlafes, welcher ja die Ruhe des Gehirnes bedeutet, ist der Blutkreislauf, im Organe des Denkens, wie ich schon gesagt, im Gegenteil, merklich verlangsamt; das Gehirn wird deshalb blaß und sinkt in sich selbst zusammen. Sezen wir aber den Fall

dass ein Traum hinzukommt, so wird der Blutzufuhr sofort ein lebendigerer werden, was man beim Trepansirten nachweisen kann. Die Ruhe des Gehirnes ist also beim träumenden Menschen viel weniger vollständig; das hat jeder von uns schon selbst gefühlt und erfahren. Endlich hat man festgestellt dass bei vielen die geistige Arbeit den Appetit vermehrt; ich selbst habe große Denker gekannt die auch große Eßer waren. Die Philosophie ist demnach nicht so unnütz als viele zu glauben scheinen. (Fortsetzung folgt).

Bur Schulhygiene.

(Matthäus Schmidtbauer)

Schluß.

Ich folge hier wortgetreu dem schon einmal citierten Dr. P. Niemeyer, dieser schreibt in „Die Lunge“: „Einer der leidigsten Auswüchse des von des Gedankens Blässe angekränkelten Philister- und Muhammединns ist das Vorurteil gegen die Nachluft, das ich bei Erwachsenen auf eine Stufe mit der Furcht der Kinder vor der Dunkelheit setzen muß. Für solche Lufischeme haben Dichter und Sänger die Nacht vergeblich als die bessere, schönere, genüfreichere Hälfte des 24stündigen Turnus gepriesen, und wenn ein Brustfranzer in Venedig wochenlang von abends neun Uhr an in der Nachluft von S. Marco schwelgt — nach Hause zurückgekehrt, flieht er sie wie einen Pesthauch. Erinnert sich keiner dieser Finstlingse einer Mitternacht, in der er nothgedrungen im offenen Schlitten eine längere Fahrt zu unternehmen hatte und die ihm einen Schlaf bereitete, so süß und erquickend, wie er ihn seit langer Zeit nicht genossen? Wer im Thale wohnt, weiß allerdings von einer Abendluft zu erzählen, die nach Sonnenuntergang kühl