

Zeitschrift: Sauter's Annalen für Gesundheitspflege : Monatsschrift des Sauter'schen Institutes in Genf
Herausgeber: Sauter'sches Institut Genf
Band: 15 (1905)
Heft: 4

Artikel: Physiologie der Arbeit [Fortsetzung]
Autor: Chatelain
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1038363>

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: 30.03.2025

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

Sauter's Annalen

für Gesundheitspflege

Monatschrift des Sauter'schen Institutes in Genf

herausgegeben

unter Mitwirkung von Ärzten, Praktikern und geheilten Kranken.

Nr. 4.

15. Jahrgang der deutschen Ausgabe.

April 1905.

Inhalt: Mitteilung des Sauter'schen Institutes in Genf. — Physiologie der Arbeit (Fortsetzung). — Zur Schulhygiene (Fortsetzung). — Korrespondenzen und Heilungen: Knochenfraß; Kopfleiden; Ohrentzündung; Lungentuberkulose, Neurasthenie, Hysterie; Muskel- und Gelenkrheumatismus, Muskelschwund; Hämorrhoiden; Schlagfluß; Nierenentzündung, Eiweißharnen; Blasenkatarrh, Hämorrhoiden, Nervosität, Syphilis; chronischer Halskatarrh; Neurasthenie, Zuckerharnruhr, Gelenkrheumatismus. — Anzeigen: Villa Paracelsa.

Mitteilung des Sauter'schen Institutes in Genf.

In Anbetracht der Tatsache daß die Benennung einiger unserer Heilmittel, wenn im strengsten Sinne des Wortes genommen, einen abstoßenden und abschreckenden Eindruck macht, und in Anbetracht auch daß die betreffenden Namen keine richtige Vorstellung des Zweckes geben, zu welchem die so bezeichneten Mittel angewendet werden, haben wir beschloffen vom Jahre 1906 an die Bezeichnungen Cancéreux, Scrofuleux und Syphilitique fallen zu lassen und durch folgende Namen zu ersetzen.

Die mit dem Namen Cancéreux bezeichneten Mittel sollen den Namen Organique bekommen; die unter dem Namen Scrofuleux bezeichneten, sollen Lymphatiques genannt werden; fernerseits wird das Lymphatique den Namen Arthritique bekommen; die mit dem Namen Syphilitique bezeichneten Mittel sollen in die Kategorie der Lymphatiques (bisher Scrofuleux) eingereiht werden und sind dann Lymphatique N^o 7 und N^o 8 genannt.

Gelegentlich werden wir über diese neue Benennung dieser unserer Mittel eine Erklärung geben.
Die Direktion des Sauter'schen Institutes.

Physiologie der Arbeit.

(Dr. Chatelain)

(Aus dem Französischen übersetzt von Dr. Imfeld)

Fortsetzung.

Die Wärme. Die Physiologen teilen die Tiere in zwei große Klassen ein: in diejenigen der kaltblütigen und warmblütigen Tiere.

Bei den ersteren sind die Verbrennungs-

prozesse sehr schwach; sie verbrauchen wenig Sauerstoff und erzeugen eine so geringe Wärme daß ihre Körpertemperatur nur um ein geringes höher ist als diejenige ihrer Umgebung und mit dieser letzteren steigt und fällt. Sie haben wenig Bedürfnisse. Das Kamäleon, lebt, wie schon unsere Vorfahren sagten, nur von Luft und von Hoffnung; Professor Jung in Genf hat in seinem Aquarium Schildkröten, die seit fünf Jahren, und Fische, die seit zwei Jahren, nichts anderes als Rhonewasser verschluckt

haben. Der Fettgehalt dieser Schildkröten ist nicht leicht zu beurteilen, was aber diese Fische anbetrifft, so muß man freilich zugeben, daß sie so mager sind wie der Dichter der „wie der Herbstwind, sich vom Wohlgeruch der Blumen ernährt welche auf den Gräbern wachsen“.

Bei den warmblütigen Tieren verhalten sich die Sachen ganz anders. Bei ihnen ist der Verbrennungsprozeß sehr intensiv und, um den dazu nötigen Sauerstoff zu liefern, müssen die Atmung und der Blutkreislauf eine Tätigkeit entwickeln welche der Schnecke und dem Frosch unbekannt sind. Das Herz eines Eichhorns schlägt 320 Mal in der Minute, und sein Vetter, das Meerschweinchen, atmet während der gleichen Zeitdauer, 150 Mal; die Menge Sauerstoff, welche diese Tierchen aufnehmen, ist also sehr bedeutend. Der erwachsene Mensch verbraucht, für jedes Kilogramm seines Gewichtes, stündlich 300 Kubikcentimeter Sauerstoff. Wenn er 70 Kilo wiegt, entnimmt er also in 24 Stunden den 11,520 Litern Luft, welche seine Lungen durchströmen, 504 Kubikmeter Sauerstoff.

Solche Verbrennungsprozesse müssen demnach eine sehr bedeutende Wärme entwickeln. In der That entwickelt der Mensch für jedes Kilogramm seines eigenen Gewichtes stündlich 2 Calorien; wenn er 70 Kilo wiegt, so macht das stündlich 140 Calorien, was eine Summe ergibt von 3360 Calorien in 24 Stunden. Die Calorie ist die Wärme welche notwendig ist um die Temperatur von einem Liter Wasser um 1 Grad zu erhöhen; 3360 Calorien würden demnach 33½ Liter Wasser von der Temperatur von 0° auf diejenige von 100° bringen, woraus es sich ergibt daß die von einem Menschen von 70 Kilo Körpergewicht im Zeitraum von zwei Tagen erzeugte Wärme seinen ganzen Körper auf die Temperatur des siedenden Wassers erhöhen würde.

Dieser wäre freilich ein sehr unerquicklicher Zustand, aber die Natur hat diesem Uebelstande vorgebeugt, indem sie dem Organismus die überschüssige Wärme, gleichzeitig und in gleichem Maße wie sie entwickelt wird, wieder entzieht. Nach dem Physiolog Herzen dienen 12—15% dieser überschüssigen Wärme dazu die Nahrungsmittel und die Getränke zu erwärmen, von denen man annimmt daß sie bei einer mittleren Temperatur von 12° genossen werden; 3—5% der überschüssigen Wärme sollen die umgebende Luft erwärmen; 20—25% gehen verloren durch die Ausdünstung der Lungen und der Haut.

Unser Körper verliert also ebensoviele Wärme als er entwickelt; in Folge dessen bleibt seine Temperatur unverändert; deshalb hat man dem Menschen sowie allen warmblütigen Tieren den Namen von Tieren mit konstanter Temperatur gegeben; sie ist in der That konstant und das sowohl in jedem Alter, in jeder Jahreszeit, unter allen Breitengraden; 37° bei den Menschen, ebensoviele beim Neger des Aequators sowie beim Bewohner des äußersten Norden.

So auf den ersten Blick scheint die Sache unbegreiflich, und man fragt sich warum der Eskimos nicht der Kälte und der Neger nicht der Sonnenhitze erliegt. Um gegen das Uebermaß der Temperaturen zu kämpfen, besitzen wir zwei Arten von Waffen: von unserem Bewußtsein und unserem Willen abhängige Waffen, und uns unbewußte, unwillkürliche oder sog. automatische Waffen.

Im Kampfe gegen die Kälte sind unsere unwillkürlichen Waffen die Kleidung, die Ernährung und die Muskelarbeit. Von der Kleidung will ich hier nicht weiter sprechen und gehe sofort auf die Ernährung über. Während der Verdauung sind die Leber und die anderen Drüsen der Verdauungsorgane der

Sitz einer sehr energischen Wärmentwicklung; das Essen erwärmt uns. Ueberdies vermehrt die Kälte den Appetit; der Grönländer befindet sich sehr wohl bei einer ausschließlich tierischen Nahrung, welche einen Araber zum Plagen bringen würde, genau so wie einst das Pferd von Herrn Vieuxbois.

Muskelarbeit, Muskelübung. Die Muskeln sind, selbst im Ruhezustand, der Hauptherd der interstitiellen Verbrennung; ihre Kontraktionen vermehren aber dieselbe sofort in sehr hohem Maße. Wenn wir kalt haben, so gehen wir, laufen wir und stampfen mit den Füßen. Es ist ein sehr ausgezeichnetes Mittel um zweimal dasselbe Stück Holz zu Nutzen zu ziehen; es zunächst zu sägen und in Stücke zu spalten, und es nachher zu verbrennen.

Von unserem Bewußtsein unabhängige, unwillkürliche Waffen. Wenn ein kluger Mann einseht daß er mehr ausgibt als einnimmt, so vermehrt er seine Einnahmen und vermindert er seine Ausgaben. Ebenso handelt der Organismus; die Kälte vermehrt seine Verbrennungsprozesse und in Folge dessen auch seine Wärme-Produktion.

Ueberdies verengern sich, beim Einfluß der Kälte, die auf der ganzen Körperoberfläche verbreiteten Blutgefäße, hiedurch wird die in denselben kreisende Blutmenge verringert und das Blut mehr nach den Centralorganen getrieben. Die Haut wird blaß, blutleerer, kalt, und indem sie so weniger Wärme abgibt, wird sie zu einem überzähligen Kleidungsstück oder sozusagen zu einem Schirm welcher zwischen dem Ofen und der äußeren kalten Luft hingestellt worden wäre. Der Organismus vermindert hiedurch in automatischer Weise seinen Wärmeverlust.

Der Kampf gegen das Uebermaß von Wärme verfügt ebenfalls über Mittel welche von unserem Bewußtsein abhängen und willkürlich

angewendet werden, und durch solche welche nicht zu unserem Bewußtsein kommen und automatischer Natur sind; sie sind aber den eben besprochenen und gegen die Kälte wirkenden, geradezu entgegengesetzt.

Um uns vor der Kälte zu schützen, kleiden wir uns in Wolle und Pelzwerk, gegen die Wärme suchen wir möglichst leichte Kleidung welche der Tropenbewohner bis auf das Geringste reduziert. Der Italiener lebt vorwiegend von pflanzlicher Kost, der Araber begnügt sich mit einer Hand voll Datteln. Wird die Hitze gar zu übermäßig, da hört der Mann auf zu arbeiten und die Frau... verschafft sich Kühlung mit dem Fächer.

Im automatischen Kampfe gegen die übermäßige Wärme hat der Organismus das gleiche — allerdings seltene — Problem zu lösen wie das des Mannes der sich zu reich finden würde; löst es auch indem er seine Einnahmen vermindert und seine Ausgaben vermehrt. Einerseits vermindert die Wärme den Verbrennungsprozeß; andererseits erweitern sich die Gefäße der Körperoberfläche, das Blut strömt mehr gegen die Haut und wird kälter. Zur gleichen Zeit entzieht die durch den Schweiß hervorgerufene Verdunstung der Oberfläche des Körpers eine beträchtliche Menge von Wärme. — Der Schweiß, über welchen im Sommer so viele Leute sich beklagen — es gibt Menschen die über Alles klagen — ist also im Grunde eine Wohlthat.

Dieser ist der bewunderungswürdige Mechanismus der die tierische Wärme reguliert, ein Mechanismus welcher dem Menschen erlaubt die größten Temperaturdifferenzen der äußeren Luft zu ertragen ohne darunter zu leiden. Im Transvaal schlugen sich die Armeen bei einer Temperatur von 40° Wärme im Schatten. Nansen hat im Verlaufe seiner Reise bis auf 62° Kälte konstatiert und ertragen

Diesem habe ich beizufügen daß, wie kleiner ein Tier ist, desto intensiver sind seine Verbrennungsprozesse, denn wie kleiner das Tier, desto schneller würde es auch kalt werden; die Maus würde weit schneller kalt werden als der Elefant; somit muß das Tier umso mehr Wärme entwickeln je kleiner es ist. Das gleiche ist der Fall beim Menschen je nach seinem Alter. Das Herz des neugeborenen Kindes schlägt 150 Mal in der Minute und seine Lungen atmen in der gleichen Zeit 44 Mal. Die Maus atmet 150 Mal in der Minute, der Wallfisch 5—6 Mal.

Ein Fink verbrennt in drei Tagen eine Menge Sauerstoff welche seinem Körpergewicht gleich kommt; der Mensch braucht dazu 5 bis 6 Monate.

Die Regulierung der tierischen Wärme hat aber dennoch ihre Grenzen. Die Erfahrungen, welche man im Verlaufe von gewissen Krankheiten, sowohl bei Tieren als auch bei Menschen gemacht hat, haben uns den Beweis geliefert daß eine Erniedrigung der inneren Temperatur bis zu 20° und eine Erhöhung derselben bis zu 44° in kürzester Zeit den Tod zur Folge haben. Jedermann weiß daß ein Mensch der sich bei einer sehr intensiven Kälte dem Schläfe hingibt, nicht mehr erwacht; muß er aber, im Gegenteil, bei sehr großer Hitze, sehr anstrengend arbeiten, so kann er in Folge eines Sonnenstiches oder eines Hitzschlages, tot zusammenfallen. So sterben die Soldaten bei den Sommer-Manövern; ihr Körper, in den allzuwarmen Kleidern eingeschlossen, und dazu noch unter dem Drucke der verschiedenen Teile der Equipirung sich befindend, kann sich nicht genügend abkühlen.

Nach der Wärme beschäftigen wir uns nun mit der Arbeit, und zwar zunächst mit der Muskelarbeit.

Die Kontraktilität (Zusammenziehung) ist

eine dem Muskel zukommende spezifische Eigenschaft. Unter dem Einfluß der Nerven, welche den Muskel mit dem Gehirn in Verbindung setzen, ziehen sich die Fibern aus welchen er gebildet ist, zusammen, und gewinnen an Dicke was sie an Länge verlieren. Da nun wenigstens ein Ansatzpunkt des Muskels beweglich ist, so nähert er sich bei der Kontraktion dem andern, den Knochen nach sich ziehend, an welchem dieser bewegliche Ansatzpunkt befestigt ist, und so entsteht die Bewegung. Die Zusammenziehung des zweiköpfigen Armmuskels beugt den Vorderarm nach dem Oberarm. Unsere Knochen stellen also Hebel dar, welche durch die Muskeln in Tätigkeit gesetzt werden, und diese Hebel sind, bis auf eine oder zwei Ausnahmen, die ausschließlichen Organe unserer willkürlichen Bewegungen. Wir besitzen in unserer Maschine keine ineinander greifende Räder, eine einzige Rolle nur besteht, welche den Augapfel nach der Nase zu sich drehen macht, und einzelne ringförmige Muskeln — die Sphincteren — sind nur vorhanden, welche keinen Ansatzpunkt an einem Knochen haben; so z. B. die ringförmigen Muskeln der Augenlider und der Lippen, welche diese beiden Organe so schließen können wie die Schnüre einen Beutel.

Je dicker ein Muskel ist, desto größer ist sein Kontraktionsvermögen, desto größer wird die Summe seiner Arbeit sein; ja sie ist manchmal so groß daß die strenge Genauigkeit der Zahlen notwendig ist um es zu glauben. Hiefolgend einige Beispiele:

Das Herz ist ein hohler Muskel dessen Zusammenziehungen das Blut nach den Arterien jagen, ganz so wie eine Saug- und Druckpumpe. Die Mittelzahl der Herzkontraktionen ist beim erwachsenen Menschen von 72 für jede Minute, aber die Physiologen sind über die Menge Blut welche bei jeder Kontraktion

in Bewegung gesetzt werden kann, noch nicht einig; ihre Schätzungen schwanken zwischen 40 und 180 Gr. Wir wollen eine schwache Zahl annehmen, z. B. 60 Gr.; diese 60 Gr. werden in die Arterien hineingestoßen unter einem Drucke von 15 Ctm. der Quecksilbersäule, was einer Blutsäule von 2 Meter gleich kommt. Die linke Herzkammer hebt also bei jeder Zusammenziehung ein Gewicht von 60 Gr. auf die Höhe von 2 Meter, was einer Arbeit von 120 Gramm-meter entspricht. Wenn wir diese Zahl mit 72 vermehren, haben wir die Arbeit einer Minute, d. h. 8640 Gramm-meter, was in 24 Stunden 12,441,600 Gramm-meter ausmacht, oder, in runder Zahl, 12,000 Kilogramm-meter. Ein Kilogramm-meter ist, in der Mechanik, bei der Berechnung der Kraft, die Einheit welche der Kraft entspricht die notwendig ist um ein Kilogramm bis zur Höhe von einem Meter zu heben. Die linke Herzkammer hebt demnach in 24 Stunden ein Gewicht von 12,000 Kilo zur Höhe von einem Meter; wenn wir hierzu den Wert der Kraft noch hinzufügen welche von der rechten Herzkammer — dessen Arbeit um zwei Drittel schwächer ist als die der linken — entwickelt wird, sei also 4000 Kilogramm-meter, dann haben wir für beide Herzkammern die Summe von 16,000 Kilogramm-meter, was so viel sagen will daß die 24stündige Arbeit des Herzens genügen würde um ein Gewicht von 16,000 Kilo — d. h. mehr als ein Güterwagen Steinkohle — auf die Höhe von einem Meter zu heben! Wohl bemerkt handelt es sich bei dieser Berechnung um ein ruhig arbeitendes Herz; wer weiß was für ein Gewicht ein verliebtes Herz heben würde!

Anderer Berechnung. Ein Mann, der 70 Kilo wiegt, steigt bis zum 4. Stockwerk eines Hauses, im ganzen 20 Meter hoch. Diese Leistung entspricht der Zahl von 1400 Kilogramm-meter,

d. h. der Kraft welche notwendig ist um in der Zeit von zwei Minuten, 14 Gewichte von je 100 Kilo vom Boden zu nehmen und auf einen 1 Meter hohen Tisch zu setzen! Wenn derselbe Mann (von 70 Kilo Körpergewicht) einen Hügel von 600 Meter besteigt, so vollbringt er eine Arbeit von 42,000 Kilogramm-meter, was so viel bedeutet, daß er die Kraft entwickelt hat welche notwendig ist um in der gleichen Zeit 420 Gewichte von je 100 Kilo ein Meter hoch zu heben.

Setzen wir nun als Vergleichungspunkt, daß eine Pferdekraft 75 Kilogramm-meter gleich kommt, so hat der Mann, indem er 600 Meter hoch gestiegen ist, die Kraft von einer Dampfmaschine von 56,4 Pferdekraft entwickelt; freilich liegt der Hauptunterschied darin, daß der Mann für seine Arbeit eine Stunde gebraucht hat, während die Dampfmaschine sie in einer Sekunde vollbracht hätte.

Die Summe der Energie (der Kraft), welche wir, ohne es zu ahnen, von uns gegeben, ist wirklich enorm. Ich muß hier noch beifügen, daß ich, um nicht der Uebertreibung beschuldigt zu werden, für das Herz eine niedere Kraftentwicklung angenommen habe. Munk geht viel weiter und berechnet die Herzarbeit ja nicht mehr auf 16,000, sondern auf 75,000 Kilogramm-meter in 24 Stunden; 7 Güterwagen Steinkohle!

Trotzdem ist diese Muskelarbeit des Menschen höchst gering wenn wir sie vergleichen mit derjenigen von gewissen Tieren. Von Tauben welche 1896 (Mosso) in London losgelassen wurden, haben drei den Ocean durchquert um nach Amerika zurückzukehren, eine Entfernung von 5600 Kilometer. Die Schwalbe durchfliegt 162 Kilometer per Stunde; die Fliege schwingt ihre Flügel 335 Mal in einer Sekunde, die Biene 440 Mal. Je kleiner ein Tier ist, desto stärker ist es. Das Pferd zieht

ein Gewicht, welches nur 2—3 Mal sein eigenes Gewicht übersteigt; gewisse Insekten können 50 Mal so viel als ihr eigenes Gewicht, ziehen. (Fortsetzung folgt).

Bur Schulhygiene.

(Matthäus Schmidbauer)

Fortsetzung.

Und Dr. med. Hermann Klencke schreibt in seiner „Schul-Diätetik“ wie folgt: „Mit jedem Athemzuge der in einem nicht gehörig ventilirten geschlossenen Raume befindlichen Personen wird die Luft ärmer an Sauerstoff und reicher an Kohlenäure; da aber der normale Sauerstoffgehalt der Luft ein Erfordernis der Gesundheit und des animalischen Lebens überhaupt ist, so wirkt eine mit Kohlenäure, einer irrespirablen (giftigen) Gasart, gesättigte Luft in gleichem Maße ihrer Sättigung schädlich, ganz wie ein narcotisches Gift auf das Gehirn, beschleunigt den Blutumlauf, verursacht Congestionen nach Kopf und Herz, Uebelkeit, allgemeine Hinfälligkeit, Kopfschmerz und Schwindel und im höheren Grade Betäubung und Herzlähmung. (Keine Kohlenäure, mit einem einzigen Zuge eingeathmet, veranlaßt schnellen Tod). In geschlossenen Räumen, worin viele Lungen den Sauerstoff aus der Luft nehmen und ihr Kohlenäure zurückgeben, erreicht der Gehalt an letzterer gewöhnlich einen sehr hohen und nachtheiligen Grad; schon in angefüllten Concertsälen, Vereinslokalen, *z.*, steigt im Winter die Kohlenäure bald auf 35—40 Zehntausendstel Volumtheile und es erklärt sich daraus die Ermattung, Abspannung, Kopfkongestion und Ohnmacht, wovon mancher in solchen Lokalen heimgesucht wird. Ein sehr ungünstiges Verhältnis bieten in dieser Hinsicht die Schulklassen dar.

Ueberall, wo der Gehalt der Kohlenäure wesentlich den eintausendstel Theil der Luftmenge übersteigt ($\frac{10}{10000}$), verliert letztere bereits ihre geruchlose Eigenschaft, nimmt einen üblen Geruch an und ist dann gesundheitswidrig. Die Luft einer Stube von circa 10,400 Kubikfuß Rauminhalt und mit 70 Schülerinnen im Alter von 9—10 Jahren im Winter gefüllt, zeigte nach Verlauf der beiden Nachmittags-Unterrichtsstunden bei einer Temperatur von 15° R. die bedeutende Menge von $\frac{72}{10000}$ Kohlenäure, obgleich dieser Klassenraum noch gar nicht überfüllt zu nennen war. In einer gleichgroßen Knabenklasse mit 54 Schülern von 8—10 Jahren enthielt die Luft nach zweistündigem Unterrichte, bei einer Temperatur von 16° R. $\frac{61}{10000}$ Theile Kohlenäure! — Die Luft einer anderen Knabenklasse von 8024 Kubikfuß räumlichen Inhaltes, worin sich 66 Schüler von 10—12 Jahren bei 10° R. Temperatur drittelhalb Stunden aufgehalten hatten, enthielt $\frac{91}{10000}$ Theile Kohlenäure, also 24 Mal so viel als die freie Luft! — Als summarisches Resultat vieler dieser Untersuchungen hat sich herausgestellt, daß in Schulen, selbst der höheren Stände, unter den gewöhnlichen Verhältnissen der Raumgröße und Normalzahl der Schüler nach 2—3 Stunden durchschnittlich 30—40 Raumtheile Kohlenäure in der Luft vorhanden waren. Man erschrickt vor diesen Resultaten der chemischen Untersuchung, die wir noch mit gleichen Zahlen fortsetzen könnten und wundert sich nicht mehr, daß in einer solchen giftigen Atmosphäre die Kinder schlaff, denkträge, heiß und schwer im Kopfe werden und Anlagen zu Krankheiten der Brustorgane und des Blutes, wie Tuberculose, Schwindsucht, Skrofeln, Bleichsucht, Blutmuth, *z.* hier zur Ausbildung getrieben werden. So weit also dieser berühmte Fachmann und Hygieniker Dr. Klencke!