

Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 27 (1970)

Heft: 2

Artikel: Biologie der Sauna

Autor: Schönholzer, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-994427>

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: 05.01.2025

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

Biologie der Sauna *

Prof. Dr. med. G. Schönholzer, Magglingen

Das Baden gehört zum Gemeingut der menschlichen Gesellschaft aller Zeiten und aller Zonen. Sehr deutlich liegt dabei der Akzent mehr oder weniger – wie wir heute sagen würden – auf der Prophylaxe, der Präventivmedizin und der Therapie, oder aber auch auf der Leistungssteigerung.

Ich möchte nicht über die Geschichte des Badewesens der alten Kulturen im Orient, in Mexiko, Peru, bei den Griechen, Römern, der arktischen Völker, vom Altertum durch das Mittelalter bis in unsere Zeit berichten. Praktisch überall hat das Badewesen meist, in bestimmten Varianten, eine grosse Rolle gespielt. Die finnische Sauna ist also nichts Einmaliges, aber andererseits doch etwas Besonderes, auch im biologischen Sinn, wenn auch ihre Wirkungen auf den menschlichen Körper den allgemeinen Prinzipien von Reiz und Reizantwort folgen.

Ich möchte bei meinen Ausführungen die grundsätzlich wichtigen Linien hervorheben, ohne auf zu viele Einzelheiten einzugehen, zumal manche ältere Untersuchungen auf ungenügenden Methoden basieren.

Charakteristisch für die finnische Sauna sind folgende Gegebenheiten:

- Der Körper wird sehr hohen Temperaturen ausgesetzt, die zwischen 70 und 110 Grad, meist bei 80 bis 100 Grad liegen.
- Die relative Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 5 und 15 Prozent.
- Der Wärmereiz wird im allgemeinen durch einen Dampfstoß pro Saunagang erhöht.
- Die Haut wird durch zusätzliche Massnahmen physikalisch gereizt (Massage mit Birkenbüscheln).
- Es erfolgt eine mehr oder weniger plötzliche, kräftige Abkühlung durch kalten Guss, Dusche oder Eintauchen in kaltes Wasser.

- Die Prozedur wird zwei- bis viermal wiederholt und durch eine Ruheperiode abgeschlossen.

Zu den physikalischen Vorgängen ist kurz folgendes zu sagen: Durch eine Wärmequelle, die reichlich Wärme produziert und speichert, wird ein relativ kleiner Raum auf hohe Temperaturen aufgeheizt. Die Konstruktion des Ofens (Rauchsauna, Ofensauna oder elektrische Sauna) ist dabei nebensächlich. Die Luft wird möglichst trocken gehalten.

Die Wärme überträgt sich auf einen Gegenstand – zum Beispiel ein Stück Metall – durch Leitung, verstärkt durch Konvektion, und Strahlung und erwärmt ihn auf die Temperatur der Umgebung. Dabei schlägt sich auf ihm – je grösser die relative Feuchtigkeit ist – umso mehr Wasser nieder, je länger seine Temperatur diejenige des Taupunkts nicht erreicht hat.

Wird der Wassergehalt der Luft durch einen Dampfstoß erhöht, liegen die Verhältnisse recht kompliziert, abhängig von der Temperatur, der bereits bestehenden relativen Feuch-

tigkeit und der zugeführten Wassermenge. Es resultiert, je nach den Verhältnissen, eine Temperaturerhöhung oder ein kurzer Anstieg der relativen Feuchtigkeit. Die Konstruktion des Saunaraumes muss so sein, dass die Feuchtigkeit rasch absorbiert wird.

Wird ein lebender Körper diesen Verhältnissen ausgesetzt, ergeben sich weit kompliziertere Vorgänge aufgrund der gleichen physikalischen Voraussetzung.

Die Funktion des Lebens ist mit der Aufrechterhaltung der Homöostase verbunden, das heisst mit der Aufrechterhaltung zahlreicher funktioneller Gleichgewichte im Interesse des Organismus. Störung der Homöostase oder des sogenannten «milieu interne» bedeutet Gefahr, Alarm und Organisation der Abwehr.

In diesem Sinn ist die Veränderung der Innentemperatur des Körpers ein sehr eingreifender Vorgang. Schon relativ geringe Erhöhungen führen zur Schädigung lebenswichtiger Enzymsysteme und damit zur Gefahr irreparabler Schäden, wie wir sie beim Hitzschlag kennen. Der Körper hält des-



* Vortrag gehalten an der Internationalen Bädertagung vom 14. 2. 1969 in Basel.

wegen seine Innentemperatur weitgehend stabil durch Einschaltung eines Thermostaten im Zentralnervensystem und von Entwärmungsmechanismen, die auf der Basis Wärmeleitung, Wärmeabstrahlung und Wasserverdunstung funktionieren. Dabei ist in der Sauna nur die Wasserverdunstung wirksam, nicht das Schwitzen an sich. Die Verdunstung von 1 Liter Wasser verzehrt 600 Kal.

Beim Eintritt in die Sauna wird der relativ «kalte» Körper (die Hauttemperatur beträgt vielleicht 30 Grad, an bestimmten Stellen weniger) den skizzierten Umständen ausgesetzt. Es erfolgt somit eine sehr starke Wärmeleitung durch die Luft und die Liegeflächen und eine Wärmeeinstrahlung vom Ofen und den Wänden her. Unter Umständen erfolgt unter diesen Bedingungen vorerst vorübergehend ein unmerklicher Feuchtigkeitsniederschlag dort, wo die Hauttemperatur den Taupunkt nicht erreicht, wodurch zusätzlich auf der Haut Wärme frei wird (Gegenteil der Abkühlung durch Wasserverdunstung). Bewegung der Luft, zum Beispiel durch die Birkenbüschel-Massage, erhält die Wärmeleitung, also in der heissen Umgebung die Wärmezufuhr. Die Manteltemperatur und die Kerntemperatur des Körpers gleichen sich an und steigen beide an. Erstere vorerst wesentlich rascher und anschliessend die Kerntemperatur überschreitend. Es entstehen Temperaturanstiege auf 39 bis 39,5 Grad. Da in der Sauna Wärmeabstrahlung und Wärmeableitung künstlich unterbunden sind, versucht der Körper durch seine dritte Möglichkeit der Regulation, durch Wasserverdunstung, die Innentemperatur konstant zu halten. Je trockener die Luft ist, desto besser gelingt dies, so dass über längere Zeit nur ein mässiger Anstieg der Kerntemperatur zustandekommt. Dies würde sich sofort wesentlich ändern, wenn die Feuchtigkeit erhöht würde, da die dadurch stark erhöhte Wärmeleitfähigkeit der Luft und die Unterdrückung der Wasserverdunstung einerseits zu Verbrennungen und andererseits zur raschen inneren Überhitzung führen müsste. Im römischen oder türkischen Dampfbad führen deshalb schon Temperaturen von 45 bis 50 Grad zu Verbrennungen.

Wird nun ein Dampfstoss verabfolgt, erhöht sich, je nach Verhältnissen, mehr die relative Feuchtigkeit oder die Temperatur. Dadurch und durch allfälligen Feuchtigkeitsniederschlag auf der Haut, deren Temperatur allenfalls den Taupunkt wieder unterschreitet, entsteht ein kräftiger zusätzlicher Wärmereiz. Die Vorgänge verlaufen rasch, und in einer gut konstruierten, richtig geheizten Sauna sind die vorherigen Verhältnisse in einigen Minuten wieder erreicht.

Die Schweißproduktion wird nun sehr ausgiebig, und es wird mehr geschwitzt als verdunstet werden kann. Die Innentemperatur des Körpers von ca. 39 Grad kann jedoch während recht langer Zeit gegen die sehr hohe Aussentemperatur von 90 bis 100 Grad verteidigt werden. Je trockener die Sauna, je wirksamer damit die Verdunstungseffekte, desto länger. Subjektive unangenehme Empfindungen beginnen die Grenzen anzukündigen, wo die Regulationen nicht mehr ausreichen, was im allgemeinen nach 6 bis 15 Minuten der Fall ist.

Es folgt nun die Abkühlung, beim Gesunden am besten in rascher Art und Weise, sei es im Tauchbecken, unter kräftiger kalter Dusche oder mit Guss. Wie vorher bei der Überwärmung wird jetzt der Körper gezwungen, unter äusseren Einflüssen sich rasch anzupassen, seine Regulationsmechanismen spielen zu lassen. Die Körpertemperatur senkt sich rasch auf annähernd normale Werte, zuerst im Mantel und dann im Kern. Eine zusätzliche Kühlung in frischer Luft ist sehr angezeigt.

Diese Saunagänge wiederholen sich nun zwei- bis viermal, je nach Wohlbefinden, wobei erfahrungsgemäss die Temperaturanstiege im Körperinnern eher geringer ausfallen.

Abgesehen von den Temperaturverhältnissen wurden weitere biologische Daten überprüft, oft in der Erwartung, Verhältnisse zu finden, die für die Sauna besonders charakteristisch sind.

Die Pulsfrequenz steigt bei der Überwärmung sehr deutlich, aber bei weitem nicht extrem an. Es werden Werte von 90 bis 130 beobachtet, im allgemeinen Steigerungen auf ca. 100. Eine zusätzliche rasche Steigerung erfolgt gewöhnlich beim Dampfstoss, während bei der Abkühlung die Fre-

quenz rasch absinkt, normalerweise etwas unter den Vorwert.

Der Blutdruck steigt im allgemeinen sehr wenig an und verhält sich bei der Abkühlung individuell verschieden. Ganz neue Untersuchungen unter Einsatz telemetrischer Methoden (blutige Messung des arteriellen Blutdrucks auf drahtlosem Weg in den Arterien) haben ergeben, dass beim Eintauchen in kaltes Wasser sehr rasch Blutdruckerhöhungen bis auf 300 mm Hg zustandekommen. Bei kaltem Guss oder kalter Dusche fehlen sie weitgehend.

Wir sehen somit bei der Erwärmung erwartungsgemäss eine mässige Steigerung der Kreislauleistung im Dienste der Wärmeregulation. Das Herzminutenvolumen nimmt etwas zu, die Herzarbeit jedoch nur in relativ geringem Grade. Deutlich und wichtig ist der Rückgang auf ein eher tieferes Niveau der Kreislaufarbeit nach der Sauna im Sinne einer vagotonen Lage, wie wir sie auch im Trainingszustand finden. Sie wird nach längerdauernden Saunagewohnheit deutlicher.

Untersuchungen liegen ferner zum Beispiel für das Verhalten des Blutzuckers vor, der im Sinne einer Anregung des sympathischen Nervensystems in der Erwärmungsphase mässig ansteigt.

Ich verzichte auf detaillierte Aufzählung und Diskussion der recht zahlreichen und oft auch aus methodischen Gründen nicht ganz übereinstimmenden Einzelbefunde.

Die trockene Überhitzung wirkt, grundsätzlich, ähnlich wie ein Infrarotbad, durch eine kräftige Aktivierung der Wärmeregulation, mit dem Ziel, die Körperkerntemperatur nicht über 39 bis 40 Grad steigen zu lassen. Aus den genannten Gründen kommt es zu einem ausgiebigen Einsatz der Schweißsekretion, damit zu einem erheblichen Wasserverlust zwischen 0,5 und 1,5 kg und einem Verlust von Kochsalz und anderer Salze. Wärme und physikalische Bearbeitung der Haut führen zu einer starken Gefässerweiterung und Durchblutungssteigerung. Die Herzarbeit wird mässig gesteigert. Die Atmung wird frequenter und flacher, die Sauerstoffsättigung im Blut nimmt zuerst ab, später wieder zu. Im ganzen wird der Organismus in einen sympathikotonen Zustand versetzt, unter Anspan-

nung, jedoch Erhaltung der Homöostase.

Die folgende Abkühlung, die bei kräftiger Überhitzung subjektiv angenehm empfunden wird – entgegen den Erwartungen des Anfängers – bringt eine rasche und kräftige Umstellung der Regulationen in entgegengesetzter Richtung.

Das Spiel wiederholt sich mehrmals, wobei darauf zu achten ist, dass nach dem letzten Saunagang eine ausgiebige Normalisierung stattfindet, das heisst eine Abkühlung im Wasser und anschliessend an der Luft, die auch die Kerntemperatur auf die Norm senkt und damit das lästige Nachschwitzen vermeidet.

Noch kürzer zusammengefasst bewirkt die Sauna ein «Training» der Regulationsmechanismen. Sein Wesen besteht, wie das Wesen des Trainierten überhaupt, darin, die funktionellen Anpassungsmöglichkeiten zu vergrössern, mit dem Ziel, einer kommenden weiteren Belastung besser gewachsen zu sein. Dieses Ziel kann grundsätzlich nur vom lebenden Organismus erreicht werden.

Welchen Sinn hat nun dieses Regulationstraining?

Aus dem Gesagten ergibt sich ohne Schwierigkeiten, dass die Sauna, wie der Laie sagt, «abhärtend» wirkt. Abgehärtet sein heisst ja nichts anderes als fähiger zu sein, auf ungewöhnliche Umweltseinflüsse rasch und zweckmässig regulierend und abwehrend zu reagieren als der Empfindliche.

Zu diskutieren ist weiter die Frage, inwiefern die Sauna, wie dies von gewissen Autoren angenommen wird, ein wirkliches Equivalent zum Dauerleistungstraining darstellt, das ja von der Herzkreislaufleistungsfähigkeit abhängig ist. Zweifellos erfolgt in der Sauna eine Kreislaufbelastung. Sie wirkt sich grundsätzlich in der gleichen Richtung aus wie ein Dauerleistungstraining, jedoch in sehr geringem Grade. Versuche haben gezeigt, dass ergometrisch fassbare Steigerungen des Dauerleistungsvermögens allein durch Saunaeinfluss nicht messbar werden. Die Sauna kann also unter keinen Umständen als Trainingersatz angesehen werden, stellt aber doch eine Massnahme dar, die zweckmässig und gleichgerichtet Hilfe leistet. Die praktischen Erfah-

rungen im Sport bestätigen dies in weitem Masse.

Verständlich und anerkannt ist auch die entmüdende Wirkung. Entmüdend wirkt immer Entspannung und vorallem verbesserte Durchblutung. Beides ergibt sich in der Sauna in hohem Masse. Damit ist auf die Bedeutung und die Wohltat der Sauna nach sportlicher Arbeit hingewiesen. Weniger klar dürfte in der Praxis die Anwendung der Sauna vor Wettkämpfen sein. Im allgemeinen würde ich meinen, dass ein Besuch der Sauna nicht später als am Vortag eines Wettkampfes zweckmässig ist. Dass in solchen Fällen, wie überhaupt wenn möglich, eine Massage nach der Sauna zweckmässig ist, ist bekannt.

Gelegentlich wird die Sauna auch als kurze Aufwärmungsprozedur unmittelbar vor einer Leistung eingesetzt, wobei aber dieses Vorgehen nicht einem typischen Saunagang entspricht.

Nur ganz stichwortartig möchte ich die medizinische Bedeutung der Sauna erwähnen. Unter ärztlicher Kontrolle können rheumatische Krankheitsbilder aller Art, Rehabilitationsbedürfnisse, ja sogar Herzkreislaufstörungen und Blutdruckerhöhungen erfolgsversprechende Indikationen darstellen. In pathologischen Fällen ist eine ärztliche Betreuung unerlässlich, wobei nur an die erheblichen Blutdruckschwankungen im Tauchbecken erinnert sei, die für den Gesunden zweckmässig sind, für den Kranken aber gefährlich werden können.

Der Anfänger zeigt oft Angstreaktionen und fürchtet eine zu grosse Herzbelastung, Blutdruckschwierigkeiten, Erkältungsgefahr, Ermüdung und anderes. Kennen wir die biolo-

gischen Vorgänge, so sehen wir ohne weiteres, dass solche Bedenken für den normalen, gesunden Menschen in keiner Weise bestehen, dass es sich bei der Sauna um eine sehr zweckmässige Massnahme zum Regulationstraining handelt, und dass sie sich auch bei vorkrankhaften oder gar krankhaften Zuständen sehr gut auswirken kann. Für den Laien ist ganz einfach Wohlbefinden und Ver-

besserung des Gesundheitsgefühls ein guter Massstab. Auffallend ist im übrigen auch, dass die Sauna oft durch die Erzeugung einer vagotonen Stoffwechsellage ein ausgezeichnetes Schlafmittel ist.

Meine Ausführungen haben auch summarisch gezeigt, welches baulich die wichtigsten Voraussetzungen für eine Sauna sind, nämlich:

- angepasste Grösse, damit keine Überlastung zustandekommt und in deren Folge eine Störung der optimalen Temperatur-Feuchtigkeitsverhältnisse;
- richtig konstruierte Holzkonstruktion mit entsprechender Luft- und Feuchtigkeitsdurchlässigkeit;
- richtig dimensionierte und angeordnete Heizung, damit genügend hohe Temperaturen bei trockener Luft ermöglicht werden;
- verschiedene Stufenhöhen für alle Wärmebedürfnisse;
- einwandfreie Abkühlmöglichkeit, wenn immer möglich mit Tauchbecken oder scharfer, kalter Dusche oder Schlauch für den Guss;
- Gelegenheit zum warmen Fussbad oder besser für Wechselbäder;
- Möglichkeit für Luftbäder, wenn möglich im Freien;
- Liegemöglichkeit.

Zum Schluss sei erwähnt, dass der Saunabesuch aus uralter Tradition nicht nur biologische Effekte hervorruft, sondern auch psychologisch ein besonderes Ereignis bleiben soll. Die Sauna soll Ort der gemütlichen Atmosphäre, der Entspannung, der Ruhe oder der guten Gespräche, Ort des kameradschaftlichen Vertrauens, der Diskretion und des Verschwindens sozialer Unterschiede sein. Nur auf diese Weise führen in unserem Organismus die speziellen physikalischen Umstände und ihre biologischen Folgen zu den gewünschten psychosomatischen Auswirkungen. Auch diesen Dingen ist beim Bau einer Sauna Rechnung zu tragen.