

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

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 27 (1970)

Heft: 12

Artikel: Hat die Sauna einen Trainingseffekt?

Autor: Schönholzer, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-994521>

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: 22.02.2026

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

Forschung—Training—Wettkampf

LEHRBEILAGE DER ETS-FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN WETTKAMPFSPORT

12.1970.7

Hat die Sauna einen Trainingseffekt?

Prof. Dr. med. G. Schönholzer

Leiter des Forschungsinstituts der Eidg. Turn- und Sportschule, Magglingen

In den Auffassungen der Sportler besteht oft Unsicherheit darüber, ob der Besuch der Sauna wirklich Trainingseffekt hat. Ich möchte deshalb diese spezielle Frage — ohne auf die zahlreichen anderen Gesichtspunkte einzugehen — näher beleuchten. Mit Absicht möchte ich dies sehr kritisch tun, da es meines Erachtens unverkennbar ist, dass zahlreiche bestehende Aussagen wenig oder nicht belegt sind, gelegentlich auch Wunschartumentationen entsprechen oder zu stark unter dem Motto stehen «Es ist empirisch erwiesen!»

Grundlage soll eine kurze Charakteristik des Wesens des «Trainiertseins» bieten:

Der *Trainingszustand*, der im übrigen je nach Individuum und Sportdisziplin äußerst verschiedene Akzente aufweisen kann, ist grundsätzlich eine Komponente der Leistungsfähigkeit, die erst bei einer entsprechenden Leistungsbereitschaft zur eigentlichen Leistung führt.

Die Leistungsfähigkeit wieder ist charakterisiert durch das Fehlen von Krankheit und Anomalien und durch das Vorhandensein eines möglichst optimalen Trainingszustandes auf breiter Basis in allen Komponenten.

Folgende *Gesamtsysteme* sind im Spiel:

Der *Bewegungsapparat* in seinem aktiven und passiven Anteil. Er produziert die Kraft, die aufgrund der Beweglichkeit des passiven Anteils im gewünschten Sinn zur Auswirkung kommt. Die Kraft eines Muskels als Ergebnis seiner Kontraktion hängt von der Anzahl der aktivierten Muskelfasern und von deren Querschnitt, einfach gesagt also vom aktivierten Querschnitt, ab, nicht aber von der Anzahl Muskelfasern pro cm^2 . Die Beweglichkeit ist Resultante des Baus der Knochenverbindungen, des Kapsel-Bandapparates, der Sehnen und der Dehn-

fähigkeit und Tonusverhältnisse des Muskels.

Der *Stoffwechsel* ist verschieden engagiert, mit sehr erheblicher bis kaum messbarer Wirkung auf den Gesamtorganismus, je nach Arbeitsdauer und aktiverer Muskelmasse, und limitiert je nach Umständen durch die lokale oder allgemeine anaerobe oder die lokale oder allgemeine aerobe Kapazität. Im Zentrum steht dabei, wie wir heute immer sicherer annehmen können, als letzter limitierender Faktor nicht der Kreislauf oder die Atmung als Aufnahme- und Transportsysteme — also als Hilfsbetriebe —, sondern die Stoffwechselpotenz des mitochondrialen Apparates als Träger der aeroben Energiegewinnung mit seiner Ergänzung der anaeroben Energiebereitstellung im sarkoplasmatischen Raum. Wenn auch nicht alle Einzelheiten der Beweisführung zusammengetragen sind, darf mit immer mehr Recht angenommen werden, dass das diesbezügliche Wesen des Trainingszustandes und, nebenbei bemerkt, auch der Akklimatisation, letzten Endes in der metabolischen Potenz der Muskelzelle liegt, selbstverständlich unter dauernder, aber grundsätzlich sekundärer Anpassung der Transport- und Regulationsmechanismen, und dies immer mit einer genügenden Sicherheitsmarge.

Das *Nervensystem* als ausschlaggebende Instanz — bei genügender Stoffwechselpotenz — für die Kontraktionsgeschwindigkeit eines Muskels, die bei gleicher Belastung von der Zahl der aktivierten Fasern abhängt; damit für die Schnellkraft, die ihrerseits von Kraft und Kontraktionsgeschwindigkeit abhängt, ferner für die Koordinationsfähigkeit als Fähigkeit zielgerichteter Bewegungsorganisation. Hierher gehören auch die Begriffe Schnelligkeit als Fähigkeit von Muskelgruppen, sich in rascher Folge wiederholt zu kontrahieren, und die Geschicklichkeit und Gewandtheit als Resultat von Beweglichkeit und Koordinationsvermögen.

Diese drei Hauptpunkte umfassen meines Erachtens das ganze Spektrum.

Das Wesen des Trainiertseins besteht darin, dass der Organismus seine funktionellen Potenzen und Spielräume koordiniert erweitert, um einer vermehrten Anforderung genügen zu können, ohne die Gefahrengrenze der vegetativ blockierten Reserven zu überschreiten, mit der Tendenz jedoch, ihr möglichst nahezukommen. Der Weg dahin ist grundsätzlich sehr einfach und entspricht — so naiv dies klingen mag — dem Sprichwort «Wie Du in den Wald rufst, so hallt es zurück!». Die Funktionsbreiten im Sinne eines Trainingszustandes werden grösser durch entsprechende *spezifische Reize*. Es gibt keine wirklich belegten Beispiele dafür, dass auch andere Wege zu diesem Ziel führen. Dazu einige Hinweise:

— Der gesunde *Muskel* hypertrophiert nur durch Belastung unter Zunahme der Zahl der Muskelfibrillen und dadurch Querschnittszunahme der Muskelfaser, mit grösster Wahrscheinlichkeit ohne Veränderung der Zahl derselben. Der Vorgang läuft nur ab, wenn als Baustoffe genügend hochwertige Eiweisse zur Verfügung stehen. Kein anderer Weg, weder O_2 -Mangel, noch Eiweiss-Mast, noch Wärme, noch Mehrdurchblutung, noch Anabolika allein führen zu einer echten Hypertrophie mit Kraftzunahme.

— Die *Stoffwechselkapazität* des Muskels mit ihrem aeroben-mitochondrialen und ihrem anaeroben-sarkoplasmatischen Anteil wird in echter Weise nur durch entsprechende Arbeitsbelastung gesteigert. Es gibt keine gesicherten Anhaltspunkte dafür, dass dies etwa durch Mehrdurchblutung, zum Beispiel durch Gefässerweiterung oder bei gesteigerten Minutenvolumen bei paroxysmalen Tachykardien oder ähnlichem, durch physikalische Therapie, durch Wärme oder auch durch

Sauerstoffmangel allein der Fall ist. Wenn auch zum Beispiel die Höhenakklimation mit dem Dauerleistungszustand eine Anzahl Komponenten gemeinsam hat, sind beide Zustände doch keineswegs identisch. Der Praktiker weiss dies sehr genau und wendet zur Erreichung einer besseren Leistungsfähigkeit in der Höhe oder für die Tiefe keineswegs nur den Höhenaufenthalt als Massnahme an, sondern eben das Höhentraining. Interessant ist unter diesem Aspekt zum Beispiel, dass die Höhenexposition als Reiz auf die Transportkapazität des Blutes wirkt – Erythrozyten- und Hämoglobinvermehrung –, muskuläres Training jedoch nicht oder nur andeutungsweise.

- Irgendein *Übungszustand* im Sinne einer sportlichen Technik lässt sich in keiner Weise durch irgendwelche Angebote von Nährstoffen, Pharmaka, durch Mehrdurchblutung und anderes mehr auch nur andeutungsweise erzielen, sondern lediglich durch die Massnahme der gezielten Übung.
- Es gibt kein sicher belegtes Beispiel dafür, dass ein sogenanntes *Doping* eine wirkliche Steigerung der Leistungsfähigkeit bewirkt. Gesteigert wird allenfalls die Leistung durch Beeinflussung der Leistungsbereitschaft. Ich möchte sogar behaupten, dass bei der scheinbaren Ausnahme der Anabolika diese auch nur als Hilfsmassnahme zum Zuge kommen, wenn zusätzlich die nötige physiologische Belastung vorhanden ist.

Wir erkennen im ganzen, dass zahlreiche Faktoren und unspezifische Massnahmen für Steigerungen und Depressionen der Leistungsfähigkeit verantwortlich gemacht werden, obwohl sie im Grunde genommen nur gewisse Vorbedingungen beeinflussen, man könnte sagen, «konditionierende» Effekte auf die Vorgänge haben können. Eine genügende Kreislaufpotenz inklusive Muskeldurchblutung sorgt zum Beispiel dafür, dass das Mitochondrium, ohne je an Sauerstoffmangel zu leiden, seine höchste und letzten Endes limitierende Potenz ausspielen kann (Keul). Eine gute

Elastizität der Kreislaufregulationen oder auch eine eher vagotone Ausgangslage ist selbstverständlich zweckmäßig, bedeutet aber an sich keineswegs einen Trainingszustand. Ein ganz anderes Beispiel: Eine hohe Vitalkapazität – die, nebenbei bemerkt, auch durch reine Atemgymnastik erzielt werden kann – ist eine Vorbedingung für eine gute Dauerleistungsfähigkeit, korreliert aber mit dem eigentlichen Trainingszustand – der aeroben Kapazität – keineswegs. Sie ist kein Massstab für diese.

Wo steht nun die *Sauna-Anwendung* unter diesen Gesichtspunkten?

Überblickt man die Literatur, mit der ich Sie im einzelnen nicht sehr behelligen möchte, muss gesagt werden, dass im Grunde genommen wenige Arbeiten wirklich sichere wissenschaftliche Schlüsse zulassen. Weitaus die Mehrzahl befasst sich im übrigen mit einzelnen Parametern, was bei einem Vorgang wie der Saunawirkung mit deratig hohen Anspannungen der Regulationen mit Interpretationsgefahren verbunden ist. Durch fast alle Autoren muss deswegen auch immer wieder die Annahme von verschiedenen Regulationstypen, verschiedener Ausgangslage und anderes mehr gemacht werden, um gegensätzliche Ergebnisse zu erklären. Im weiteren darf nie übersehen werden, dass im grossen und ganzen bei fast allen Parametern die Veränderungen ausserordentlich bescheiden sind. Ich nenne zum Beispiel eine durchschnittliche Abweichung des Blutzuckers nach oben um 5,9 mg/Prozent während des Saunabades, die wohl in der Versuchsanordnung signifikant, jedoch ebenso sicher nur mit sehr gutem Willen als nennenswerte sympathikotone Umstellung interpretiert werden kann (Kosiek und Klaus). Im weiteren mache ich mich wohl nicht sehr beliebt, wenn ich noch die Bemerkung anfüge, dass in der Literatur relativ zahlreiche Interpretationen doch vielleicht einem gewissen Wunschdenken entsprechen.

Die Aussage von Prokop, wonach «pulsmässig ein fünfzehnminütiger Saunaufenthalt einem Dreitausendmeterlauf entspreche», erscheint bis in die neuste Zeit immer wieder in der Literatur. Naturgemäß wird die ausserordentlich wichtige Reserve des

Autors «pulsmässig» sehr gern übersehen und angenommen, es handle sich nun wirklich um einen äquivalenten Effekt. Die Aussage, die Sauna fördere die «Kondition», bringe eine «Leistungssteigerung bei Training und Wettkampf» und diene daneben der «Vorbeugung und Heilung» ist in ihrer Gesamtheit ausserordentlich problematisch und bedarf einer Spezifizierung.

Worum es eigentlich geht, möchte ich an einem einzigen Beispiel demonstrieren, das eigentlich alles aussagt. Zahlreiche Autoren haben festgestellt, dass das Saunabad vorerst einmal einen vorwiegend ergotropen Einfluss hat, oder, da dieser nicht ganz uniform und vor allem je nach Ausgangslage offenbar verschieden ist, einen amphotropen (Ott). Eine mässige Pulsbeschleunigung während der Sauna, die jedoch nie oder nur ganz selten in den trainingsaktiven Bereich kommt, ist unbestritten. Ebenso haben mehrere Autoren gesehen, dass in einer trophotropen zweiten Phase sich eine langsamere Frequenz einstellt, die bei Saunaanwendung über längere Zeit offenbar auch zu einer tieferen Dauerstellung führt (Müller-Limmroth). Diese Befunde hat auch Bauer bestätigt, der dann aber gesehen hat, dass bei ergometrischen Belastungen, auch nach längeren Serien von Saunaanwendungen in genügender Intensität, der Verlauf der Pulskurve bei Belastungsstufen von 50–200 Watt genau identisch ist, auch bei signifikant niedrigerem Ruhepuls. Berechnet man aus diesen Werten die Arbeitskapazität nach Sjöstrand, so ergibt sich, dass diese, als gutes Mass für die Dauerleistungsfähigkeit oder aerobe Kapazität, vor und nach den Saunaserien genau identisch ist. Das Beispiel zeigt in schönster Weise, worum es geht: Die Saunaserie erzeugt wohl eine leichte vagotone Einstellung, gemessen an der Pulsfrequenz, ändert aber an der effektiven aeroben Kapazität nichts. Der Kreislauf wird, völlig unabhängig vom Muskelsystem, lediglich soweit stimuliert, wie dies für die Wärmeregulation nötig ist. Die Saunabelastung entspricht daher eben nicht einer Serie von Dreitausendmeterläufen, die mit Sicherheit zu einer messbaren Steigerung der aeroben Kapazität führt, sondern beeinflusst

Beeinflussung des Stehvermögens durch Höhentraining

H. Howald, G. Schönholzer und
K. Neftel

lediglich, sicher in zweckmässiger Weise, einen Hilfsmechanismus – die vegetative Regulation –, die durch den Saunareiz spezifisch angesprochen wird.

Die *Sauna* als Massnahme mit sehr erheblicher Reizwirkung macht keine Ausnahme von den allgemeinen Prinzipien und bewirkt lediglich eine *funktionelle Verbesserung der von ihr wirklich angesprochenen Funktionskreise*. Dies ist zweifellos vor allem die *Temperaturregulation* und, damit in Zusammenhang, das *vegetativ-nervös-hormonale Regelsystem* und die letzten Endes im Dienste der Erhaltung der Homoeostase stehenden Hilfsfunktionen. Die leichte Kreislaufbelastung erreicht nicht die Ebene eines wirklichen Trainingsreizes. Auch im Falle der Sauna ist nicht anzunehmen, dass Funktionen, die durch sie nicht belastet werden, trainiert werden. Dazu gehört die *zentrale Funktion des Trainiertseins*, nämlich das *Stoffwechselpotential der Muskelzelle*. Sie wird nur durch spezifische Leistung gefördert, nämlich durch *Arbeitsbelastung*. Warum nun diese etwas spitzfindige Analyse? Ich glaube, sie ist für eine stichhaltige Standortsbestimmung wichtig, besonders als Bindeglied von der Wissenschaft zur Praxis und als Hinweis, welche Untersuchungen mit moderner Methodik noch ausstehen. Von der Praxis her neigt der Trainer und vor allem der Sportler stark dazu, Methoden anzubeten, die weniger mühsam, weniger qualvoll und weniger zeitraubend sind als das harte Training. Er sucht das Heil in der Ernährung, in den verschiedensten Komponenten der Lebensweise, in der Unterrassermassage, in diesem und jenem und nicht zuletzt in allerlei Heilslehren und Mystizismen. Ich bin der letzte, der ihm diese Dinge wegnehmen möchte. Damit würde seine Leistungsbereitschaft, seine Psyche tangiert und damit diejenige Position, die letzten Endes im Höchstleistungssport entscheidet – jedoch nur dann, wenn die somatische Leistungsfähigkeit voll vorhanden ist. Diese aber lässt sich nur durch gezieltes spezifisches Training der im fraglichen Fall wichtigen Komponenten erzielen, das sich durch nichts ersetzen lassen kann. Andererseits kann nicht genügend betont werden, dass es eine Anzahl Massnahmen gibt, die im Sinne der Konditionierung

und Erleichterung von Teilstufen, der Entmündung und Erholung durch Mehrdurchblutung, der Lockerung und nicht zuletzt der Heilung der zahlreichen kleinen Schädigungen eine sehr grosse Rolle spielen. Zu diesen Faktoren gehört als einer der wichtigsten die Sauna.

Im besprochenen Sinn hat – und dies ist unsere Auffassung – die *Sauna* im Rahmen des *sportlichen Trainings* eine *erhebliche Bedeutung*. Sie sollte regelmässig ein- bis zweimal wöchentlich lege artis durchgeführt werden. Spätester Termin vor Wettkämpfen ist der Vortag. Selbstverständlich steht die Sauna dabei auf einer Linie mit einer Reihe anderer Massnahmen (Ernährung, Massage und anderes mehr), die dem eigentlichen Trainingsreiz mit Vorteil beigesellt werden. Ich darf zum Schluss betonen, dass ich die zum Teil etwas kritischen Bemerkungen von der Position eines sehr klaren Befürworters der regelmässigen Saunabenützung aus mache. Gerade deswegen liegt mir daran, im Bereich der medizinischen und physiologischen Fragestellungen klar zu sehen, wobei nicht zu verkennen ist, dass noch eine ganze Reihe von Fragestellungen keineswegs mit modernen Methoden beantwortet ist.

Ich darf ferner beifügen, dass ich bewusst den ganzen Problemkreis der *Sauna* als *Heilmassnahme* und das ebenfalls ausserordentlich wichtige Thema der Auswirkung des Regulationstrainings auf die *Resistenz* gegen äussere Umstände, Erkältung, Infektion und anderes mehr nicht diskutiert habe – Wirkungen, die ich für ausserordentlich wichtig und zweckmässig halte, richtige Indikationsstellung vorausgesetzt.

Literaturverzeichnis

- Bauer H.R.: Sportarzt und Sportmedizin 20, 308, 1969.
J. Keul, E. Doll und D. Keppler: Der Muskelstoffwechsel. Johann Ambrosius Barth, München, 1969.
J.P. Kosieck und E.J. Klaus: Sportarzt und Sportmedizin 20, 350, 1969.
W. Müller-Limroth und A. Ruffmann: Hippokrates 33, 961.
R. Ott: Die Sauna. Benno Schwabe, 1948.
L. Prokop: Saunaarchiv 1, 8, 1958.

Die Praxis einerseits und neuere wissenschaftliche Untersuchungen andererseits haben ergeben, dass ein geeignetes Höhentraining in der Lage ist, das *Dauerleistungsvermögen* (= aerobe Kapazität) günstig zu beeinflussen. Die entscheidenden biologischen Anpassungsvorgänge finden dabei auf Zellebene, das heisst in der Skelettmuskelzelle selber statt. Die Sauerstoff verarbeitenden Zellsysteme werden durch ein Dauerleistungstraining in der Höhe optimal stimuliert und schliesslich in die Lage versetzt, mehr Sauerstoff pro Zeiteinheit umzusetzen zu können.

Über den Einfluss eines Höhentrainings auf das *Stehvermögen* (= anaerobe Kapazität) liegen bisher noch kaum Untersuchungen vor. Man weiss zwar, dass die für das Stehvermögen wichtigen Stoffwechselvorgänge ebenfalls in den Muskelzellen selber ablaufen. Darüber jedoch, wie diese biochemischen Vorgänge durch Trainingsbelastung und Sauerstoffmangel beeinflusst werden, fehlen exakte wissenschaftliche Experimente weitgehend.

Wir haben uns deshalb zum Ziel gesetzt, in einer ersten Untersuchungsreihe die folgenden Fragen zu klären:

- Werden bei körperlicher Belastung unter Sauerstoffmangel die sog. anaeroben Zellstoffwechselvorgänge stimuliert?
- Wenn ja, ab welcher Höhenlage ist dies der Fall und gilt es in gleicher Weise für untrainierte Normalpersonen, für Athleten mit gutem Stehvermögen und für solche mit guter Dauerleistungsfähigkeit?

Unsere Untersuchungen wurden an 5 untrainierten Normalpersonen, 5 Hochleistungssportlern mit anaerobem und 5 Hochleistungssportlern mit aerobem Trainingstypus durchgeführt. Mit unserer apparativen Ausrüstung lässt sich jede gewünschte Höhenlage durch entsprechende Reduktion des Sauerstoffgehaltes der Atemluft simulieren und auf diese Weise wurden unsere Versuchspersonen innert weniger Minuten von 900 m auf 2600 m, 3200 m, 3700 m und schliesslich auf 4550 m über Meer gebracht. Als Belastung wurde auf allen Höhen eine konstante steady state-Arbeit bei 130 Herzschlägen pro Minute gewählt. Während des ganzen Versuchsablaufes wurden dauernd das