

**Zeitschrift:** Physiotherapeut : Zeitschrift des Schweizerischen  
Physiotherapeutenverbandes = Physiothérapeute : bulletin de la  
Fédération Suisse des Physiothérapeutes = Fisioterapista : bollettino  
della Federazione Svizzera dei Fisioterapisti

**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband

**Band:** - (1966)

**Heft:** 206

**Artikel:** Neuere Ergebnisse zum Problem der Heilquellenwirkung

**Autor:** Lotmar, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929853>

### **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:** 30.04.2026

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

**Inhaltsverzeichnis**

Neuere Ergebnisse zum Problem der Heilquellenwirkung – Fortbildungstagung des Schweizerischen Bundes der Therapeuten für Cerebralgelähmte – Relaxation et physiothérapie

## Neuere Ergebnisse zum Problem der Heilquellenwirkung

von *Dr. R. Lotmar*

Rheumaklinik und Institut für Physikalische Therapie, Kantonsspital Zürich

Warme Quellen und Heilwässer üben auf die Menschen Anziehungskräfte aus, fast ebensolange wie Menschen auf der Erde leben. Ursprünglich war es einfach das warme Wasser an sich, das unsere Vorfahren zu den Thermalquellen leitete. Heute, da uns die Technik ohne jede Mühe warmes Wasser unbeschränkt zur Verfügung stellt, kann man sich kaum mehr vorstellen, wie anders dies im Mittelalter oder zu Zeiten der Römer war. Damals wurde eine heisse Quelle als Wunderwerk der Natur, als göttliche Gabe angesehen, obwohl noch unbekannt oder doch nur ungenügend bekannt war, dass sich solche warme Wässer nicht nur durch die Wärme, sondern auch durch den Geruch, und die Kohlensäurequellen die durch die Bläschenbildung ihre Besonderheit anzeigen.

Aber auch ohne Kenntnis der chemischen Zusammensetzung wurden die therapeutischen Möglichkeiten solcher Wässer schon früh erkannt. So wurden die Thermen von Baden von den Römern nicht nur als Gesellschaftsbad, sondern auch zu Heilzwecken benutzt. Eine ärztlich geleitete Balneologie beginnt jedoch erst im 16. Jahrhundert. In diese Zeit fallen die ersten chemischen Untersuchungen von Heilquellen, wobei versucht wur-

de, ihre Mineralisation zu bestimmen und verschiedenen chemischen Gruppen zuzuordnen. Eine genaue Analyse der Mineralquellen wurde aber erst durch den Aufschwung der Chemie im 19. Jahrhundert möglich; es sei nur der Name Justus Liebig und sein Schüler Fresenius genannt. Die balneologische Forschung ist deshalb ein verhältnismässig junger Wissenschaftszweig, in modernem Sinne erst einige Jahrzehnte alt.

Einen neuen, letzten Aufschwung erlebte sie vor rund 15 Jahren durch die Einführung der sogenannten Isotopen-Markierungsmethode. Radioaktive Isotope unterscheiden sich weder chemisch, noch physiologisch von den entsprechenden nicht radioaktiven Ionen, lassen sich aber dank ihrer Radiaktivität selektiv und bis auf Bruchteile von Milligramm genau nachweisen. Jetzt stand der balneologischen Forschung erstmals eine Methode zur Verfügung, um die Resorption zu untersuchen. Mit den bisher üblichen chemisch-physikalischen Bestimmungsmethoden war es praktisch kaum möglich gewesen, nach einem Bade in einer Mineralquelle eine gewisse Zunahme an Mineralsalzen im Organismus nachzuweisen; vor allem deshalb, weil es sich bei den in den Heilquellen gelösten Mineralsalzen nicht

etwa um seltene Stoffe handelt, sondern durchwegs um Substanzen, die im lebenden Organismus allgemein verbreitet vorkommen und als Körperbaustoffe oder im Mineralstoffwechsel benötigt werden, wie Natrium, Kalium, Magnesium, Kalzium, Chlorid, Schwefel, Bikarbonat u.a. Damals wurde als Basis für ein Resorptionsvermögen der menschlichen Haut angeführt, dass Wismut- oder Silbersalzdepots, die vor einem Schwefelbad in die Haut gesetzt wurden, sich nach dem Bade schwarz verfärbten. Der Ausfall dieser Versuche ist wohl beweisend dafür, dass die Hautschichten mit dem sulfidhaltigen Quellwasser durchtränkt worden sind, er vermag aber nichts auszusagen über das Vorhandensein einer echten Resorption, das heisst über die Aufnahme von Sulfid-Ionen in die Blutbahn und in die Körpergewebe.

Ueber die therapeutische Wirkung von Mineralwässern wurden bis vor wenigen Jahren vor allem zwei Auffassungen vertreten: Vorwiegend in Laienkreisen bestand die Meinung, dass die Wirkung der Heilquellen darauf beruhe, dass die in ihnen enthaltenen Mineralsalze während eines Bades resorbiert würden, und dadurch ein allfälliger Mineralstoffmangel im Organismus behoben werden könne. Die therapeutische Wirkung der Heilquellen wurde also in einer Substitution, einer Ergänzung fehlender Mineralstoffe gesehen. Dem Laien musste eine solche Vorstellung sehr einleuchtend scheinen, da sie bildhaft leicht vorstellbar ist. —

Die zweite Gruppe von Leuten dagegen war der Meinung, die Heilquellen hätten überhaupt keine spezielle Wirkung. Präziser gesagt, ihre Wirkung sei der Wärmewirkung eines gewöhnlichen Leitungswasserbades gleich zu setzen; die Haut als Schutzorgan des Körpers sei undurchlässig für die in den Heilwässern gelösten Stoffe. — So gegensätzlich war die Situation anfangs der fünfziger Jahre. Und es war verständlich, dass den ersten Isotopen-Resorptionsversuchen mit grosser Spannung entgegengesehen wurde.

Die ersten Isotopen-Arbeiten erschienen aus verschiedenen Instituten (Univ.-Inst. Japan, balneologisches Institut München, Rheumaklinik Zürich) kurz nacheinander

in den Jahren 1953/54. Die Japaner verwendeten als Versuchstiere weisse Mäuse, wir in Zürich arbeiteten mit Kaninchen, während in München junge Schweine benutzt wurden, da die Schweinehaut der menschlichen Haut am ähnlichsten ist. In München und in Zürich wurden auch einige Versuche am Menschen durchgeführt, indem die Versuchspersonen radioaktiven natriumsulfat-haltigen Teil- und Vollbädern unterworfen wurden.

Allen Versuchsanordnungen lag das gleichen Prinzip zugrunde. Die Haut der Versuchstiere oder Versuchspersonen wurde mit radioaktiven Mineralsalzlösungen benetzt, bzw. gebadet und danach, — es konnte dies einige Stunden oder auch Tage später sein, — wurde geprüft, ob das Blut oder die inneren Organe oder die Ausscheidungsprodukte radioaktiv waren. In diesem Fall wäre der Beweis erbracht, dass lebende Haut wässrig gelöste Mineralsalze zu resorbieren vermag. Es war dies auch tatsächlich der Fall.

In rascher Folge erschienen dann weitere Isotopenarbeiten. An tierischer Haut wurde ein Resorptionsvermögen nachgewiesen für Natrium, Kalium, Eisen, Arsen und Zink, dann für Sulfat- und Sulfid-schwefel, für kolloidalen Schwefel und für Thiosulfat, ferner für Bikarbonat, Chlorid, Jod/Jodid und Phosphat. Für menschliche Haut liegen Untersuchungen vor für die wichtigen Quellinhaltsstoffe Sulfat und Sulfid, für Natrium, Chlorid, Jod/Jodid, Kohlensäure und Radon.

Da es sich bei den geprüften Isotopen um Anionen und Kationen der verschiedensten chemischen Gruppen handelt, darf mit Sicherheit angenommen werden, dass die Haut für alle in Heilquellen natürlicherweise vorkommenden Mineralsalze durchlässig ist, und sie zu resorbieren vermag.

Der jahrzehntelange Streit ist somit heute eindeutig zugunsten eines Resorptionsvermögens lebender Haut für wässrig gelöste Substanzen entschieden, — ein klassisches Beispiel, wie ehemals schwierige, praktisch unlösbare Probleme durch Einführung neuer Methoden in exakter, eleganter Weise geklärt werden können.

Folge dieser ersten positiv ausgefallenen Isotopen-Resorptionsversuche war ein

Frohlocken der Anhänger der Substitutionstherapie. In der ersten Freude über die gelungenen Versuche vertraten auch wir diese Meinung, mussten uns aber durch die Ergebnisse weiterer Untersuchungen bald eines anderen belehren lassen. Es handelt sich dabei um die quantitative Beurteilung der Hautresorption: Welche Menge an Mineralsalzen wird während der Dauer eines Bades resorbiert und wie gross ist die Menge im Vergleich zu den dem Körper täglich mit der Nahrung zugeführten Mineralsalzen? Und ferner: Wird das perkutan resorbierte Material im Körperstoffwechsel überhaupt verwertet, oder wird es, ohne weitere Verwendung zu finden, im Harn oder Kot einfach wieder ausgeschieden?

Die Resorptionsversuche zeigten, dass die Horn- und Epithelschicht der Haut innert weniger Minuten vom Mineralwasser durchtränkt wird. Von hier aus erfolgt dann die eigentliche Resorption, die Aufnahme der im Quellwasser gelösten Ionen in den Blutkreislauf und in die einzelnen Gewebe und Organe. Im Kaninchenversuch wurde aus einer Natriumsulfat-Lösung mittlerer Konzentration im Laufe einer Stunde 1%—3% perkutan resorbiert. Von diesem Material wurden während der nächsten 24 Stunden jedoch 90% und mehr mit dem Urin wieder ausgeschieden, ohne im Körperstoffwechsel Verwendung gefunden zu haben. Nur die wenigen restlichen Prozente werden verwertet, und konnten in den inneren Organen durch ihre Radioaktivität nachgewiesen werden. Das Sulfat wird vor allem in Chondroitinsulfat eingebaut, der wichtigen Grundsubstanz von Bindegewebe und Knorpel. Der verwertete Schwefel bleibt während längerer Zeit im Körper erhalten und wird erst im Laufe vieler Wochen und Monate durch den natürlichen Austauschprozess im Urin wieder ausgeschieden. Die letzten radioaktiven Spuren waren noch sieben Monate nach dem Resorptionsversuch im Harn der Versuchskaninchen nachweisbar.

Bei der Bewertung von Hautresorptionsversuchen ist zu beachten, dass Befunde von Tierversuchen nicht direkt auf den Menschen übertragen werden dürfen, da beträchtliche Unterschiede in der Resorp-

tionsrate bestehen zwischen Tier- und Menschenhaut. Das Sulfat-Ion wird beispielsweise von der Kaninchenhaut perkutan 20—30 mal, das Natrium-Ion sogar 100 mal rascher aufgenommen als von menschlicher Haut. Das Sulfid-Ion dagegen wird von Mensch, Schwein und Kaninchen etwa gleich stark resorbiert. Für den Menschen scheint ferner charakteristisch zu sein, dass gelöste Gase um Zehnerpotenzen rascher resorbiert werden als nicht gasförmige Substanzen. Dies konnte für Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Radon experimentell gezeigt werden. Von besonderem Interesse ist der Schwefelwasserstoff, der 150 mal rascher resorbiert wird als Sulfatschwefel oder kolloidal gelöster Schwefel. Aus einer mittelstarken Schwefelquelle kann pro Vollbad und 20 Minuten langer Badedauer mit einer Resorptionsrate von 25—40 mg Schwefel gerechnet werden. Aus einer stark mineralisierten Sulfatquelle dagegen werden nur 1—2 mg Schwefel resorbiert.

Aus dem primär in die Hautschichten eingedrungenen Material erfolgt auch die sogenannte Nachresorption. Darunter wird jene Menge an Mineralsalzen verstanden, die nach Beendigung des Bades noch in den Kreislauf gelangt. Eine solche Nachresorption wurde von den Badeärzten schon immer vermutet. Hierauf gründet ja die altbekannte Vorschrift, die Haut nach dem Thermalbad nicht abzuwaschen, sondern nur trocken zu tupfen, da durch das Reinigen ein beträchtlicher Teil der in den Hautschichten festgehaltenen Mineralsalze für die Nachresorption verloren ginge. Durch die Isotopenversuche konnte diese Vermutung der Badeärzte jetzt auch experimentell nachgewiesen werden. Bei Kaninchen gelangt beispielsweise doppelt soviel Sulfat in den Kreislauf, wenn die Haut nach dem Resorptionsversuch nicht abgewaschen wird im Vergleich zu Versuchen mit gründlichem Reinigen der Hautoberfläche. Aehnlich verhält es sich bei menschlicher Haut. Die nachresorbierte Menge Natriumsulfat war etwa gleich gross wie die während einer einstündigen Badedauer unmittelbar resorbierte Menge. Beim Sulfidschwefel betrug der nachresorbierte Anteil sogar

ein Vielfaches des unmittelbar resorbierten Schwefelwasserstoffes.

Interessant war ferner die Feststellung, dass es nur verhältnismässig kurze Zeit zu einer Nachresorption kommt, — während einiger Stunden, höchstens bis zu einem Tag, — obwohl in den Hautschichten radioaktives Material noch während Tagen und Wochen nachgewiesen werden kann. So fand man radioaktives Jod noch sechs Tage nach dem letzten Bad in der menschlichen Haut. Nach einem Sulfat- und Sulfidbad erwies sich die Haut noch zweieinhalb bis drei Wochen danach als deutlich radioaktiv. Aus der Kaninchenhaut verschwanden die letzten Reste von radioaktivem Schwefel erst 3—7 Wochen nach dem Resorptionsversuch. Das zeigt, dass nur ein gewisser Teil des die Haut imbibierenden Materials nachresorbiert wird. Der nicht nachresorbierte Anteil gelangt infolge der normalen Hauterneuerung allmählich auf die Oberfläche und wird zusammen mit der sich abschilfernden Hornschicht abgestossen, ohne weiter verwertet zu werden.

Jetzt endlich kann die Antwort gegeben werden auf die Frage: Wie ist das Verhältnis während eines Bades resorbierten und nachresorbierten Mineralsalze zu der Menge, die täglich mit der Nahrung dem Körper zugeführt wird? Letztere genügt völlig zum Ersatz für die im Stoffwechsel verbrauchten und ausgeschiedenen Substanzen, vorausgesetzt, dass keine krankhaften Zustände vorliegen. Um es kurz zu sagen: Auch unter günstigsten Bedingungen, wie stark mineralisierte Quelle, verhältnismässig lange Badedauer, optimale Temperatur u.a., ist die Menge des perkutan resorbierten Materials verschwindend klein im Verhältnis zum Quantum der entsprechenden Salze, welche täglich mit der Nahrung in den Körper gelangen. Das heisst also, dass die anerkannt guten therapeutischen Wirkungen einer Badekur nicht als Substitutionstherapie aufgefasst werden dürfen.

Aber auch die von der anderen Gruppe vertretene Meinung, wonach die Thermalbäderwirkung der Wärmewirkung eines gewöhnlichen Leitungswasserbades vergleichbar sei, ist unhaltbar. Hierzu können die Ergebnisse neuester Versuchsrei-

hen angeführt werden. Es ging darum, zu beweisen, dass Mineralwässer eine unmittelbare Wirkung auf das Hautorgan selbst ausüben, und zwar eine Wirkung, die sich von jener gewöhnlichen Leitungswassers unterscheidet. Durch einen speziellen Test an Kaninchen war es möglich, den Einfluss von Mineralwässern auf die kapillare Hautdurchblutung und Hautpermeabilität zu erfassen. Für Kohlensäure- und Schwefelwasserstoff-Quellen war eine solche Hautgefässwirkung schon lange bekannt; sie manifestiert sich durch die Hautrötung der badenden Patienten. Für alle anderen Heilquellen dagegen lag bisher kein experimenteller Beweis vor für irgendeinen direkten Einfluss des mineralisierten Badewasser auf das Hautorgan.

Der sogenannte «Sulfationen-Diffusions-<sup>7</sup> test» wird folgendermassen durchgeführt, Einem Kaninchen wird eine radioaktive Natriumsulfat-Lösung intravenös eingespritzt. Die radioaktive Lösung verteilt sich innert weniger Minuten gleichmässig im ganzen Blutgefässsystem. Danach wird das Kaninchen auf den Rücken gelegt und festgebunden. Auf seine rasierte Bauchhaut wird ein mit Leitungswasser getränkter Gazelappen gelegt, darauf ein Plastikstück und, um Wärmeverlusten vorzubeugen, eine kleine Wolldecke. Eine halbe Stunde später wird der feuchte Gazelappen weggenommen, gründlich ausgewaschen und das Waschwasser mit dem Geiger-Zähler auf seine Radioaktivität geprüft. Jede festgestellte Radioaktivität erlaubt den Schluss, dass eine gewisse Menge des eine halbe Stunde zuvor in die Ohrvene gespritzten Natriumsulfates aus den Hautgefässen ausgetreten sein muss, und durch Diffusion durch die Hautepithelschichten hindurch in den feuchten Lappen gelangt ist. Die Stärke der gemessenen Radioaktivität zeigt an, ob im Laufe der Versuchshalbstunde verhältnismässig viele oder nur wenige Sulfat-Ionen ausgetreten sind. Aus der Austrittsgeschwindigkeit der radioaktiven Testionen ergibt sich somit ein Mass für die Durchblutungsgrösse der Hautkapillaren und für den Grad der Hautpermeabilität. Dieser Versuch, — er wurde mehr als 20 mal wiederholt, um den Mittelwert berechnen zu können —, gilt als Kontrolle und als Vergleichsbasis

## LV. Internationaler Sauna-Kongress

19.—22. März 1966 in München  
im Vortragssaal des Messehauses  
im Ausstellungspark Theresienhöhe.

KONGRESSBÜRO: 8 München 15,  
Mathildenstr. 5 (T. 550873)  
ab 19.III.66 Theresienhöhe 13,  
Messehaus.

### *Aus dem Programm*

Neue Forschungsergebnisse zur  
Geschichte des Steinschwitzbades.

Die Bedeutung des Saunabades  
für Prävention Rehabilitation.

Zur physiologischen Erklärung  
der Wirkungen des Saunabades.

Experimentelle Untersuchungen  
über den Einfluss von Hyperthermie  
durch Sauna auf die fibrinolytische  
Aktivität des Blutes.

Wasseraufnahme und -abgabe der  
Haut unter verschiedenen Umgebungs-  
bedingungen.

Saunabaden während der Schwangerschaft.

Entwicklung der Sauna in Finnland.

Planung und Gestaltung von  
Sauna-Anlagen.

## Erwärmung und Sterilisation von Packungsmassen wie Fango, Parafango, Paraffin etc.

rasch, zuverlässig, sauber und geruchfrei mit dem

### **Erwärmungs-Gerät » BECKER «**

- thermostatisch gesteuert
- **direkte Wärmeübertragung**
- **ohne Wasserbad oder Oel**
- automatische Sterilisation
- zahlreiche Schweizer Referenzen

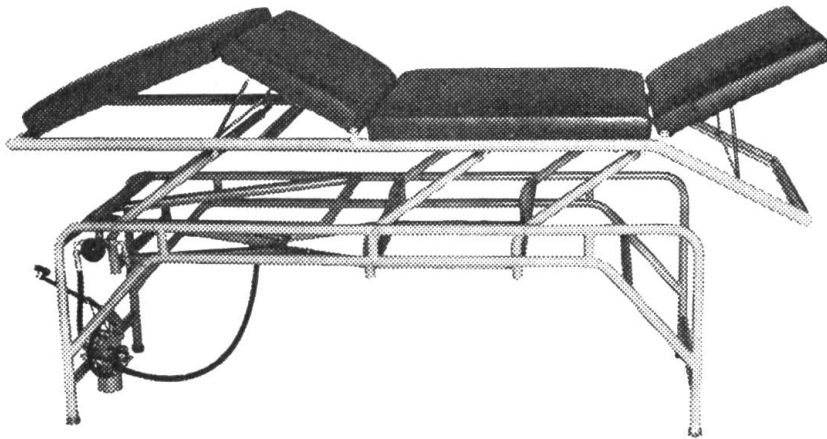
Generalvertretung für die Schweiz:

### **Frank Labhardt Auberg 6, Basel**

Medizinische Apparate  
Tel. (061) 23 81 52



## Hydraulisch verstellbares Massagebett



Höhe zwischen 63 und 90 cm mühelos verstellbar  
Verschiedene Lagermöglichkeiten des Patienten  
Kopfausschnitt  
Gute Polsterung

Vorführung und Offerte durch

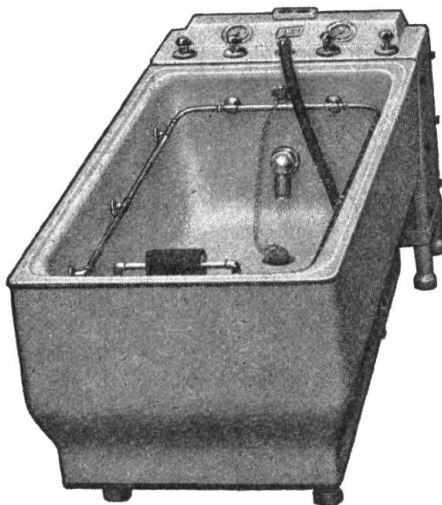
**QUARZ AG.**

**Zürich 8**

Othmarstr. 8, Tel. (051) 32 79 32



## Anlagen für Unterwasser- massagen u. Elektrobäder



- leistungsfähig
- zuverlässig
- seit Jahren bewährt

Fordern Sie unverbindliche Angebote und Vorschläge an

**KARL DISCH, Ing.**

Metallgiesserei - Apparatebau

FREIBURG i. Br.  
Rennerstrasse 20

Gesucht in grösserer Stadt der Ostschweiz

## **Physiotherapeut (in)**

für selbstständige Arbeit. (Sauna- und Massageinstitut).

Die Möglichkeit besteht, das Institut später zu übernehmen.

Offerten unter Chiffre 917 an die Administration.

## **KURHAUS BAD HEUSTRICH**

bei Spiez, Berner Oberland sucht

### **1 Masseur - Bademeister oder Masseurin - Bademeisterin**

zur selbstständigen Betreuung des Badebetriebes.

Offerten mit Zeugnisabschriften und Photo an Kurhaus Bad Heustrich, Kellergässlein 2, 4001 Basel.

In der Zürcherischen Eingliederungsstätte für Behinderte «Appisberg» in Männedorf (in der Nähe von Zürich) wird für Mitte April oder Anfang Mai eine zweite

### **diplomierte Krankengymnastin**

gesucht (Krankengymnastik bei verschiedensten Behinderungen inklusive Prothesentraining der Amputierten). Entlohnung nach Besoldungsvorschriften des Kantons Zürich. Geregelt Freizeits, alternierende 5-Tagewoche. Verpflegung und Unterkunft im Hause bzw. letztere auch auswärts in der Nähe möglich.

Offerten mit den üblichen Unterlagen sind erbeten an den Chefarzt Dr. K. Oppikofer.

## **DIE MEDIZINISCHE ABTEILUNG DER THERMALBÄDER BAD RAGAZ**

sucht für die Saison 1966 (Anfang April bis Ende Oktober)

### **erstklassige KRANKENGYMNASTINNEN**

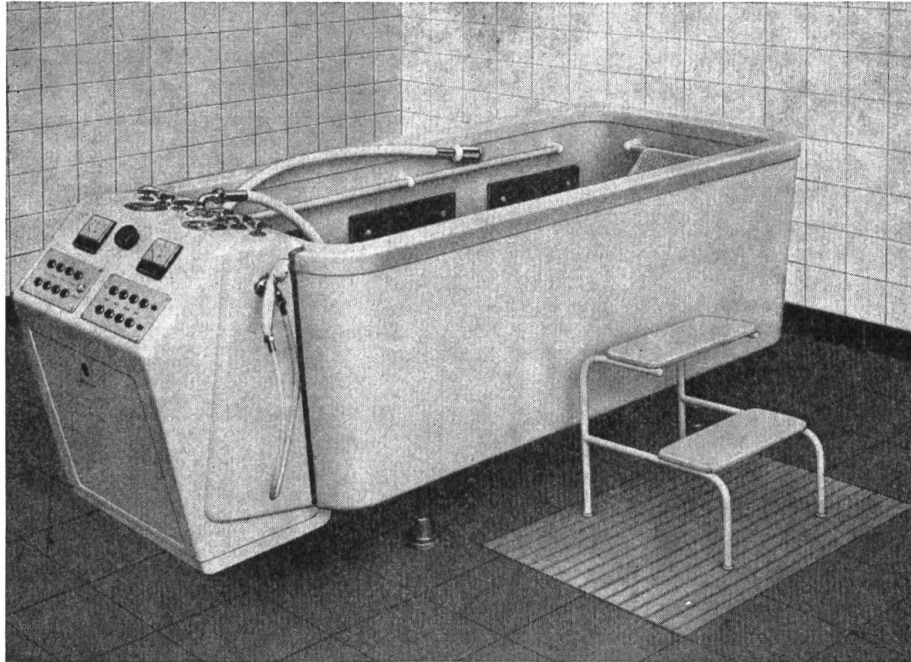
mit gründlicher Ausbildung und Erfahrung. Günstige Anstellungs- und Arbeitsbedingungen.

Offerten mit Diplomkopie, Zeugnisabschriften, kurzem Lebenslauf und Foto sind zu richten an:

Dr. med. W.M. Zinn, Leitender Arzt der medizin. Abteilungen der Thermalbäder u. Grandhotels, 7310 Bad Ragaz

**UKS — ROBERT FISCHER Freiburg i/Breisgau**

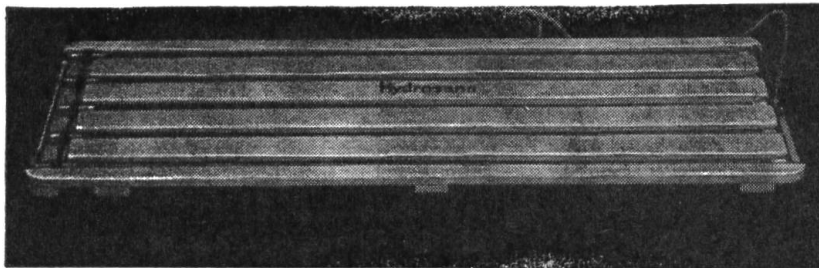
das führende Unternehmen auf dem Gebiet der Bädereinrichtungen



Neuzeitlich in der Form • Fortschrittlich in der Ausführung  
Erfahren im Planen und Einrichten ganzer Therapien

Vertretung für die Schweiz:

**MEDIZIN — TECHNIK AG 8942 Oberrieden**



Sprudelbäder werden  
überall dort empfohlen,  
wo man den Blutkreislauf  
anregen müsste

Verlangen Sie Ausk. bei  
**HYDROSANA**  
Zollikerberg ☎ 63 74 10

**HYDROSANA-SPRUDELVERTEILER**

und dazu kann auch ein Hydrosana-Sternkompressor geliefert werden

für alle weiteren Versuche. In diesen wurde die Haut nicht mit Leitungswasser benetzt, sondern mit den verschiedenen Mineralwässern, die geprüft werden sollten. Treten jetzt beispielsweise weniger Testionen in den Gazelappen aus als in den Kontrollversuchen, so kann dem getesteten Mineralwasser eine die Kapillardurchblutung drosselnde Wirkung zugeschrieben werden; treten dagegen mehr Testionen aus, was sich durch eine verhältnismässig hohe Radioaktivität im Waschwasser kundgibt, so lässt dies auf eine die Kapillardurchblutung anregende Wirkung des geprüften Mineralwassers schliessen.

Auf diese Weise wurden insgesamt 60 künstlich hergestellte Mineralsalzlösungen geprüft, und ausserdem die natürlichen Heilquellen von Schinznach, Leukerbad, Zurzach, die Rheinfelder Sole und Nordsee-Meerwasser. Durch Austestung aller dieser Variationen gelang es, eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Wirkungsweise von Mineralsalzlösungen auf das Hautorgan festzustellen, und zwar in Abhängigkeit von ihrer Konzentration, von der Art der darin enthaltenen Salze und vom Säuregrad. Eine 6<sup>o</sup>/oige Kochsalz- oder Solelösung ergab beispielsweise eine auch nach Versuchsende noch anhaltende deutliche Durchblutungssteigerung, ebenso eine 2<sup>o</sup>/oige Lösung, allerdings in schwächerem Ausmass. Eine 1<sup>o</sup>/oige Lösung dagegen blieb in unserem Test ohne Wirkung, sie verhielt sich gleich wie wenn die Haut mit Leitungswasser benetzt wurde. Für Meerwasser, das eine rund 3<sup>o</sup>/oige Salzlösung darstellt, konnte wieder eine Durchblutungsförderung festgestellt werden. Die Schinznacher Therme mit ihrem Schwefelwasserstoff-Gehalt bewirkte zuerst eine Hemmung des Ionenaustritts und nachwirkend eine Förderung. Das gleiche gilt für die Leukerbader Sulfatquelle, allerdings in schwächerem Grade.

Bei alkalischen oder sauern Mineralsalzlösungen liessen sich bei noch wesentlich geringeren Konzentrationen deutlichere Wirkungen feststellen, als bei den eben genannten neutralen Lösungen. So hatte eine 0,2<sup>o</sup>/oige Natriumbikarbonatlösung eine hemmende Wirkung auf den Ionenaustritt, eine 10 mal schwächere Lösung umgekehrt eine fördernde Wirkung. Irgend-

wo zwischen diesen beiden Konzentrationen muss also eine Grenze liegen, bei der der hemmende Reiz umschlägt in einen fördernden. Diese Vermutung konnte durch Versuche mit der Zurzacher Therme bestätigt werden, deren Gesamtmineralisation etwa halb so stark ist wie die erst genannte Natriumbikarbonatlösung. Das Zurzacher Thermalwasser bewirkte bei etwa der Hälfte der Versuchstiere eine Hemmung des Ionenaustritts, während bei den anderen Tieren eine signifikante Förderung festzustellen war. Das Ergebnis ist nicht ohne weiteres auf den menschlichen Organismus zu übertragen. Doch darf wohl angenommen werden, dass es unter den natürlichen Heilquellen auch solche geben wird, die bezüglich der Menschenhaut, in analoger Weise wie die Zurzacher Therme bei den Kaninchen, eine Art «Grenzkonzentration» darstellen und infolgedessen bei den Patienten, je nach deren Hautbeschaffenheit und individuellen Empfindlichkeit, in der Haut unterschiedliche Reizwirkungen ausüben werden.

Zusammenfassend hat sich gezeigt, dass natürliche und künstliche Mineralsalzlösungen einen fördernden oder hemmenden Einfluss auf die kapillare Hautdurchblutung und die Hautpermeabilität ausüben können, eine Wirkung, durch die sie sich von gewöhnlichem Leitungswasser unterscheiden. Ob der Einfluss ein hemmender, fördernder oder indifferent ist, hängt ab von der Art der Mineralisation, von der Konzentration und vom Säuregrad des betreffenden Mineralwassers. Eine hochmineralisierte Therme darf nicht a priori als wirksamer angesehen werden als eine weniger stark mineralisierte Quelle. Es ist möglich, dass letztere weniger stark wirkt, es ist aber ebensogut möglich, dass sie qualitativ anders wirkt. Ferner darf eine Akratotherme nicht einfach, wie dies noch vielfach getan wird, als besseres warmes Leitungswasser bezeichnet werden. In den Testversuchen bewirkte ein weit geringerer Ionen-Unterschied, als er zwischen Leitungswasser und der Ragazer Akratotherme besteht, noch einen signifikanten Unterschied in der Ionenaustrittsrate.

So lässt sich heute auf Grund der in früheren Jahren empirisch und in den

letzten Jahren experimentell gewonnenen Kenntnissen folgende Anschauung über die Wirkung von Heilquellen vertreten: Abgesehen von der therapeutisch positiv zu bewertenden allgemeinen Umstimmung, wie sie durch den Klima- und Milieuwechsel in einem Bäderkurort hervorgerufen wird, und abgesehen von den therapeutisch ebenfalls positiven Effekten eines warmen Bades an sich, wie Druckentlastung, Einfluss auf Kreislauf, Atmung und Gewebe, darf den Mineralsalzbädern noch eine zusätzliche Wirkung zugesprochen werden. Wie aus den letzterwähnten Versuchen hervorging, üben die perkutan aufgenommenen Mineralsalze in der Haut selbst bestimmte Wirkungen aus, und zwar gewisse Reizwirkungen auf die Hautkapillaren und Veränderungen der Hautpermeabilität. Da bekannt ist, dass verschiedene

Mineralsalz-Ionen, z. B. das Magnesium-Ion, das in den Heilquellen weit verbreitet ist, die Tätigkeit von Enzymen und Enzymgruppen zu beeinflussen vermögen, so ist es eigentlich naheliegend in der Wirkung der eingedrungenen Mineralsalze primär eine solche auf die Hautenzyme zu sehen. Man denkt unter anderem an die Freisetzung gefässwirksamer, hormonaler Wirkstoffe wie Acetylcholin, Histamin oder Bradykinin. Eine Folge davon wäre dann, teils über das Kapillar- und Blutgefässsystem, teils auf neurovegetativer Basis eine Beeinflussung und Umstimmung des gesamten Organismus. Es ist Aufgabe der künftigen balneologischen Forschung, sich mit diesen Problemen eingehend zu befassen, um hierdurch weitere Einblicke in die Wirkungsweise der Heilwässer zu gewinnen.

## Fortbildungstagung des Schweizerischen Bundes der Therapeuten für Cerebralgelähmte

Ruth Koerber, Cureyia/Lugano

Am 1., 2., 3. Oktober hielt dieser Verband in Basel seine jährlich einmal stattfindende Tagung ab. In diesem Bund sind diejenigen Personen vereint, welche sich mit der Behandlung cerebral-parethischer Kinder nach der Bobath-Methode befassen; also Beschäftigungstherapeuten, Sprachtherapeuten, Krankengymnasten u. Aerzte aus den in der ganzen Schweiz verteilten 20 Behandlungszentren.

Am 1. Nachmittag wurde das Kinderheim Sonnenhof in Arlesheim besichtigt, in welchem sich unter anderen Kindern eine gewisse Anzahl geistig sehr stark geschädigter C.P.-Kinder befinden, welche dort nach antroposophischen Grundsätzen behandelt werden. Es war äusserst interessant, diese ganz andere Art der Behandlung einmal kennen zu lernen, soweit dies in so kurzer Zeit möglich war.

Der Samstag und Sonntag stand unter dem Motto: «Perzeptionsstörungen». Das sind Störungen in der Wahrnehmung der Umwelt. Die Störungen können auf den

verschiedensten Stufen des Zentralnervensystems stattfinden und sich entsprechend in den verschiedensten Formen äussern. Häufig werden Perzeptionsstörungen nicht ohne weiteres als solche erkannt, sondern die Kinder als faul, dumm (bis idiotisch), geistig zurückgeblieben, unkooperativ bezeichnet. Es handelt sich nun darum, die Ursachen für diese äusseren Anzeichen herauszufinden, wenn man ernstlich den Versuch machen will, etwas dagegen zu unternehmen. Dies kann aber letztlich nur durch ein Team von Fachleuten geschehen, wie sie sich an Universitätskliniken zusammenfinden. Die Beobachtungen von Therapeuten und Lehrern sind hingegen massgebend wichtig, um die entsprechenden Fälle herauszulesen. Ueber diese Perzeptionsstörungen berichteten nun von den verschiedenen Fachgebieten her: Dr. med. Aebi, Bern (Rossfeld), Herr A. Boehm, Kinderpsychologe Basel, Fr. R. Binswanger, Beschäftigungstherapeutin Genf, Fr. F. Affolter, Audiologin, St. Gal-