

# Die Medizinische Welt

Ärztliche Wochenschrift

SCHRIFTFLEITUNG:

Wirkl. Geh. Ob.-Med.-Rat Prof. Dr. DIETRICH  
Ministerialdirektor a. D.

Ministerialrat Dr. BEYER / Ministerialr. Dr. OSTERMANN

Verlag: Nornen-Verlag, G. m. b. H., Berlin W 57, Bülowstraße 88

## Wesen und Wirkung der Bad Nauheimer Bäder

Dr. S. SCHOENEWALD, Bad Nauheim

Die CO<sub>2</sub>- und salzhaltigen Quellwässer Bad Nauheims werden seit 1825 therapeutisch verwendet. Schon zu jener Zeit erkannte man ihre günstige Wirkung bei Muskel- und Gelenkrheumatismus, Neuralgien, Ischias und ähnlichen Störungen, späterhin bei den skrophulösen und rachitischen Erkrankungen, und um die Mitte des Jahrhunderts nahm man Frauenkrankheiten, Anämien und Chlorosen in das Indikationsgebiet dieser Bäder auf.

Am Ende der sechziger und am Anfang der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts berichtete dann der Marburger Professor *Beneke* über ausgezeichnete Erfolge, die er bei Herzkranken durch den Gebrauch der Nauheimer Bäder erzielt habe. Er stieß zunächst bei der Mehrzahl der auswärtigen Berufsgenossen auf große Skepsis, da man damals gewohnt war, Herzkrankheiten als ein *noli me tangere* für alle hydratischen Prozeduren anzusehen.

Aber die unermüdliche literarische Arbeit von *Beneke*, *A. Schott*, *J. Groedel* in Bad Nauheim und *Jacob* in Kudowa erreichte es allmählich, weitesten Ärztekreisen die Tatsache großer Wirksamkeit der CO<sub>2</sub>-Bäder bei der Behandlung von Herzkrankheiten überzeugend klarzulegen. Heute ist diese Erkenntnis Allgemeingut der Ärzteschaft geworden.

Schon die genannten Autoren und späterhin eine große Reihe anderer suchten der auf Erfahrung beruhenden balneo-therapeutischen Methodik und Indikationsstellung eine theoretische Grundlage zu geben.

Bibliothèque Maison de l'Orient



151023

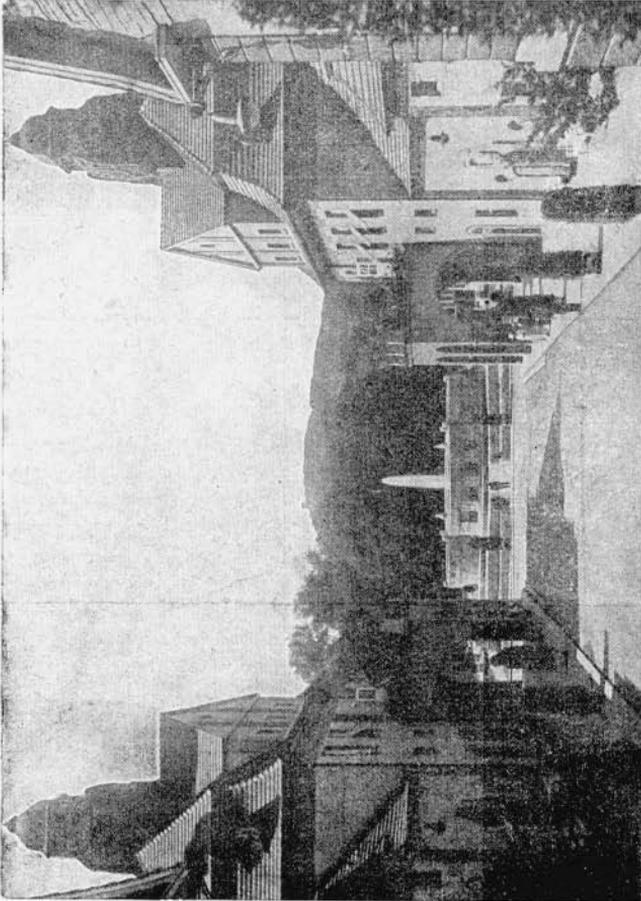
Anfänglich war man geneigt, das CO<sub>2</sub>-Bad nur als ein das Herz anregendes, stimulierendes, übendes Mittel anzusehen und damals prägte *Aug. Schott* das Wort von „der Turnstunde für das geschwächte Herz“. Bald sah man jedoch ein, daß hiermit die Wirkung des CO<sub>2</sub>-Bades nicht erschöpft sei, daß es vielmehr eine zweifache Wirkung auf das erkrankte Herz auszuüben vermöge, je nach seiner Dosierung in bezug auf CO<sub>2</sub>- und Salzgehalt, Temperatur, Menge des Badewassers. Man fand, daß es übend und schonend wirken kann, wie es *F. Hofmann*-Leipzig von jeder sachgemäßen Herztherapie forderte. In diesem Sinne hatte *J. Groedel* schon 1878 die Wirkung des CO<sub>2</sub>-Bades mit voller Berechtigung als digitalisähnlich bezeichnet. Aber einen tieferen Einblick in die Einzelheiten der Kreislaufwirkung des CO<sub>2</sub>-Bades erhielt man erst, als die klinische Forschung zu Beginn des neuen Jahrhunderts das Problem nach breiteren Gesichtspunkten anzufassen begann.

Zunächst erschienen *Senator* und *Frankenhaeuser*-Berlin auf dem Plan mit ihrer Theorie von der „thermischen Kontrastwirkung“: Die fein verteilten CO<sub>2</sub>-Bläschen erzeugen auf der Haut infolge ihrer geringeren Wärmekapazität und ihres geringeren Wärmeleitungsvermögens ein stärkeres Wärmegefühl, als die dazwischen gelagerten Wasserteilchen. Durch diesen vielfachen Empfindungswechsel auf der Hautoberfläche, der noch gesteigert wird durch das dauernde Loslösen und Wiederansetzen einzelner Bläschen, entsteht ein bestimmter Reiz, der die dem CO<sub>2</sub>-Bad eigentümlichen Wirkungen auf dem Wege über die Gefäßnerven ausübt.

*Goldscheider*-Berlin trat diesen Ausführungen entgegen, indem er nachwies, daß nicht in dem gasförmigen Aggregatzustande die Grundursache der Wirkung zu suchen sei, sondern in einer chemischen Wirkung der CO<sub>2</sub>, die sie vermöge ihrer Konstitution auf die Hautnerven ausübt, und zwar einestheils auf die sensiblen Hautnerven, andernteils auf die Temperatursinnesnerven, insbesondere auf die Wärmernerven. Bemerkenswert ist noch ein anderer Einwand, den *Goldschneider* gegenüber *Senator* und *Frankenhaeuser* macht. Wäre die physikalisch-biologische Theorie dieser Autoren richtig, dann müßte das Sauerstoffbad ähnliche, nur graduell sich unterscheidende Wirkungen haben, wie das CO<sub>2</sub>-Bad. Das sei aber durchaus nicht der Fall, vielmehr stelle letzteres „etwas qualitativ anderes, ganz Spezifisches“ dar.

Auch *Otfried Müller*-Tübingen lehnte die Theorie von *Senator* und *Frankenhaeuser* ab. „Nicht einen thermischen Reizfaktor, nicht eine irgendwie in Betracht kommende thermische Kontrastwirkung bringen die CO<sub>2</sub>-Bläschen her-

vor, sondern eine sehr zweckmäßige thermische Isolierung gegenüber differenter Temperatur. Es ist, als ob man eine schützende Netzjacke übergezogen hätte. Wir setzen mithin an die Stelle der Theorie des thermischen Kontrastes diejenige der thermischen Isolation durch das schlecht Wärme



Blick in den Sprudelhof

leitende  $\text{CO}_2$ -Gas.“ Die  $\text{CO}_2$ -Bäder üben einen sensiblen Reiz aus, „der teils auf mechanischem Wege (Erregung der Tastempfindungsbahnen durch den prickelnden Reiz der Bläschen), teils auf chemischem (Erregung der peripheren Nervenendigungen durch die  $\text{CO}_2$ ) wirksam wird. Er verursacht teils direkte, teils reflektorische Wirkungen, die

einerseits zur Hautrötung, andererseits zur Beeinflussung des Gefäßkalibers und des Herzens führen.“

CO<sub>2</sub>-Bäder wirken nach *O. Müller* ferner schon bei indifferenten Temperatur verengernd auf die Arterien der Peripherie, in erhöhtem Maße natürlich bei kühlen Bädern. Einfache Wasserbäder haben diese Wirkung erst bei Temperaturen unterhalb des Indifferenzpunktes und auch dann weniger kräftig, als gleich kühle CO<sub>2</sub>-Bäder. Nach *O. Müller* ist die im CO<sub>2</sub>-Bade auftretende Hautröte eine spezifische Wirkung des CO<sub>2</sub>-Bades, aber sie kommt nur durch die Erweiterung der Kapillaren, nicht der Arterien zustande. Sie ist ein örtlicher Vorgang, bedingt durch den Reiz der differenten Temperatur und den Reiz der Gasblasen auf die Kapillaren, während die Verengung der Arterien, wie sie oben erwähnt wurde, reflektorisch bedingt ist und die Arterien der gesamten Peripherie betrifft.

Von diesen Anschauungen *Otfried Müllers* wich *Strasburger-Frankfurt* a. M. nicht unwesentlich ab. Er erklärte, daß in den CO<sub>2</sub>-Bädern der Gefäßtonus nicht überwiegend durch die Temperatur des Bades bestimmt wird, daß vielmehr die chemischen Bestandteile, vor allem die CO<sub>2</sub>, für das Verhalten der Gefäße von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Das CO<sub>2</sub>-Bad hat nach *Strasburger* die spezifische Eigenschaft, nicht nur bei indifferenter Temperatur, sondern in manchen Fällen selbst bei Temperaturen unterhalb des Indifferenzpunktes den Blutdruck herabzusetzen. Bei kühlen Temperaturen steigt natürlich der Blutdruck, aber immerhin weniger, als in gleich warmen einfachen Wasserbädern.

Das CO<sub>2</sub>-Bad hat nach *Strasburger* fernerhin eine ausgesprochen gefäßerweiternde Wirkung, nicht nur in bezug auf die Kapillaren, sondern auch auf die Arterien.

Zusammenfassend sagte *Strasburger*, daß CO<sub>2</sub>-Bäder von indifferenter Temperatur einerseits das Herz üben, indem sie es zum Auswurf größerer Schlagvolumina antreiben, und daß sie andererseits ihm diese Übung erleichtern, sie schonender gestalten, indem sie die Widerstände in den Gefäßen verringern. Bei kühlen CO<sub>2</sub>-Bädern ist die Übung, soweit sie vom Herzen ausgeht, die gleiche. Dazu kommt aber, allmählich immer größer werdend, je tiefer die Temperatur des Bades sinkt, ein weiteres Moment der Übung, bedingt durch die erhöhten Gefäßwiderstände. Diese Übung wird immer noch in schonenderer Weise vor sich gehen, als im gleich kühlen Wasserbade. Dafür ist aber wieder, vermöge des erhöhten Schlagvolumens im CO<sub>2</sub>-Bade die Arbeit, soweit sie vom Herzen selbst ausgeht, erhöht. Gleichmäßige

Temperatur vorausgesetzt, ist das kühle CO<sub>2</sub>-Bad ein Vasokonstriktorenmittel, jedoch in geringerem Maße als das Wasserbad, und ein Herzmittel. Das indifferente CO<sub>2</sub>-Bad ist Herz- und Vasodilatatorenmittel.

Auf den mechanischen Reiz, der im CO<sub>2</sub>-Bade zur Geltung kommt, wies zuerst *Sarason-Berlin* hin. Indem die CO<sub>2</sub>-Bläschen in dauerndem Wechsel sich an der Haut ansetzen und von ihr ablösen, wird ein Frottieren der Haut hervorgerufen, wie bei den Bürstenbädern, weshalb man von einer „Gasbürstentheorie“ gesprochen hat.

*Winternitz-Halle* stellte in ausgedehnten Versuchen fest, daß aus dem CO<sub>2</sub>-Bad CO<sub>2</sub> durch die Haut hindurch diffundiert, entsprechend dem zwischen Badewasser und Körperflüssigkeit bestehenden Spannungsgefälle der in ihnen enthaltenen CO<sub>2</sub>. *Filehne* und *Bieberfeld* konnten nachweisen, daß es die Lipoide der Hautzellmembranen sind, deren Anwesenheit die Haut für Gase durchgängig macht. Andere Forscher (*Krogh*, *Hediger*, *Schierbeck*, *Hoeder* u. a.) fanden weiterhin, daß der Gasstoffwechsel der Haut gesteigert wird durch Wärme, Hyperämie, Quellung und Anwesenheit von Elektrolyten in den Zwischenzellschichten der Haut.

*F. Groedel* und *Wachter*, Bad Nauheim, haben neuerdings die bis dahin noch nicht allseitig anerkannten *Winternitz*-schen Angaben einwandfrei bestätigen können. Sie fanden, daß im CO<sub>2</sub>-Bad nicht nur eine beträchtliche Menge von CO<sub>2</sub> aus dem Wasser in den Körper aufgenommen wird, sondern daß hierdurch auch der alveolare Gasstoffwechsel eine ganz typische Abänderung erfährt, die noch mehrere Stunden nach Verlassen des Bades nachweisbar ist.

Die Resorption der CO<sub>2</sub> durch die Haut muß als eine der beachtenswertesten Ursachen für die spezifische Kreislaufwirkung des CO<sub>2</sub>-Bades angesehen werden. Einmal kann die über die Norm in den Körper eingedrungene CO<sub>2</sub> nur mittels gesteigerter Atemtätigkeit wieder ausgeschieden werden, zum andern wirkt sie auch unmittelbar erregend auf das zerebrale Atemzentrum ein (*Schoen-Leipzig*, *Thiemann-München* u. a.) und führt auch von dieser Seite aus zu vertiefter und beschleunigter Atmung. Dadurch aber wird eine Beschleunigung des venösen Zuflusses zum rechten Herzen und letzten Endes eine Verbesserung des Kreislaufs bewirkt.

Hier ist noch auf zwei Tatsachen aufmerksam zu machen.

Die natürlichen CO<sub>2</sub>-Bäder, insbesondere die von Bad Nauheim, stellen Salzlösungen mittlerer Konzentration dar. In derartigen Lösungen sind neben wenig neutralen vorwiegend solche Salzmoleküle enthalten, die in elektrisch

geladene Ionen gespalten sind. Diese Ionen sind umgeben von elektrostatischen Feldern, die nicht nur aufeinander, sondern, was hier besonders in Betracht kommt, auch auf die gelöste  $\text{CO}_2$  einwirken. Dadurch wird die Abscheidungsform der  $\text{CO}_2$  stark zugunsten kleiner Bläschen beeinflusst (*Dede*).

Die Kleinblasigkeit der  $\text{CO}_2$ -Bläschen aber ist, wie schon seit langem vermutet und neuerdings unter anderen von *Hirsch-Berlin* hervorgehoben wurde, eine der wichtigsten Ursachen der intensiven Reizwirkung des  $\text{CO}_2$ -Bades.

Da die natürlichen  $\text{CO}_2$ -Bäder, vor allem aber die von Bad Nauheim, aus bedeutender Tiefe, unter starkem Drucke, mit einem erheblichen Überschuß an gelöster  $\text{CO}_2$  entspringen, muß mit dem Vorhandensein von Karbonat-Komplexen gerechnet werden, die nach Druckentlastung und Entweichen eines Teils der  $\text{CO}_2$  in einer Zeitreaktion gespalten werden, so daß die im  $\text{CO}_2$ -Bade zur Wirkung kommende  $\text{CO}_2$  zu einem wesentlichen Teile sich erst im Bade selbst bildet. Daß die Reizwirkung dieser  $\text{CO}_2$  — sozusagen in statu nascendi — eine besonders kräftige ist, liegt auf der Hand. Sie fehlt selbstredend in allen künstlichen und in den aus flachen Quellen kommenden  $\text{CO}_2$ -Bädern (*Dede*).

Das sind in großen Umrissen die Anschauungen und experimentellen Ergebnisse über die  $\text{CO}_2$  als Reizfaktor des natürlichen  $\text{CO}_2$ -Bades.

Daß auch den Salzen dieses Bades als therapeutisch wirksamen Reizen eine hohe Wertung zukommt, war der ärztlichen Erfahrung seit alters bekannt. Ja es gibt nicht wenig Balneologen, die den Salzen sogar die erste Stelle unter den Heilfaktoren des  $\text{CO}_2$ -Bades zuweisen zu müssen glauben.

Was man heute an Einzelheiten über die Wirkungsmöglichkeiten der Salze in den natürlichen Wässern weiß, sei kurz angegeben.

Die lipoidhaltige Zelle und Zellmembran der Hautgewebe ist zwar für Elektrolyte an sich undurchgängig. Aber sie dringen interzellulär durch die Haut hindurch und lagern sich in den Zwischenzellräumen ein. Man kann ihre Anwesenheit noch Tage, ja Wochen nach einem Solbade nachweisen (*Frankenhäuser*). Das Eindringen der Elektrolyte erhöht den Quellungszustand der Haut, wodurch die  $\text{CO}_2$ -Resorption gesteigert wird (s. o.). *Valentini-Mailand* fand, daß schon durch die Kontaktwirkung der Salzteilchen eine Verschiebung der Ionen in den Gewebsflüssigkeiten der Haut

eintritt. *Wermel-Moskau* geht noch weiter und glaubt zu dem Schluß berechtigt zu sein, daß aus dem Badewasser Kalzium-Jonen resorbiert werden, was er auch für andere Ionen als wahrscheinlich ansieht. Kalziumhaltige CO<sub>2</sub>-Bäder haben nach ihm die Eigenschaft, die Blutgerinnungsfähigkeit zu erhöhen.

Eisen-, Mangan-, Rubidium-, Kalziumsalze zeigen katalytische Wirkungen (*Baudisch* und *Welo*, *Starkenstein*, *Heubner* u. a.) und Hand in Hand mit diesen gehen biologische Reaktionen.

Bringt man Elektrolyte (Ka Cl, Na Cl usw.) mit der Haut in Berührung, so verändern sich die elektrischen Potentialdifferenzen auf der Hautoberfläche, und zwar im Verhältnis zur Konzentration der Ableitungsflüssigkeit — bei Zunahme der letzteren Abnahme der Potentialdifferenz (*Bucking*).

Außerdem finden sich in den natürlichen Wässern, nachdem sie zutage getreten, unter dem Einfluß der atmosphärischen Luft, des Lichts, des Abströmens der freien und halb gebundenen CO<sub>2</sub> Oxydations- und Reduktionsprozesse, magnetische und elektrische Vorgänge, Strahlenwirkungen, „wodurch Energien frei werden, die dem badenden Körper zugute kommen“ (*Zörkendörfer-Prag*).

Neuerdings wird darauf hingewiesen, daß nicht nur das fast in allen natürlichen Gewässern (wenn auch nur in geringen Mengen) vorhandene Radium Strahlen aussendet, sondern daß diese Eigenschaft auch andere Stoffe besitzen, hauptsächlich das Kalium, ja daß jedes natürliche Mineralwasser Strahlenwirkungen ( $\alpha$ -Strahlen) äußert (*Stoklasa-Prag*) und daß die Oxydationsprozesse unter dem Einfluß solcher Strahlen eine wesentliche Erhöhung aufweisen.

*Zwardemaker* und *Arons* vermochten bei ihren Untersuchungen über die  $\beta$ -Strahlen des Kaliums das überraschende Resultat zu finden, daß unter ihrer Einwirkung aus einem Mutterstoff Automatinogen das Automatin entsteht, das zur Unterhaltung der Herzautomatie nötig ist.

Zu der Wirkung der chemischen Bestandteile gesellen sich in den natürlichen CO<sub>2</sub>-Bädern noch zwei physikalische Faktoren: die hydrostatische und die Temperaturwirkung.

Die hydrostatische Wirkung der Wasserbäder ist erst in jüngster Zeit, vornehmlich durch die Arbeiten des Wiener Physiologen *Stigler*, eingehender gewündigt worden. Es handelt sich dabei um folgendes: Das Badewasser übt entsprechend seiner Menge und seinem spezifischen Gewicht auf die im Wasser befindlichen Körperteile einen bestimmten Druck aus, der sich von der Peripherie her in das Innere des

Körpers fortpflanzt, aber die Organe nicht betrifft, die aus dem Waser herausragen oder durch eine unnachgiebige Wand, wie den Brustkorb, geschützt sind. Die von dem Druck betroffenen Blutgefäße werden komprimiert, die dünnwandigen Venen stärker als die muskulösen Arterien. Dadurch wird der venöse Zustrom zum Herzen unterstützt, vermehrt, der arterielle Abfluß erschwert, vermindert. Das Ergebnis ist eine Steigerung der Herzarbeit, da die Schlagvolumina infolge der erhöhten Blutzufuhr — vorausgesetzt, daß das Herz die nötige Reservekraft besitzt — vergrößert werden, der Blutdruck infolge der erhöhten Widerstände gesteigert wird.

*Holste*-Belgrad bemerkt außerdem, daß durch den hydrostatischen Druck des Badewassers eine Verstärkung und Erleichterung der Ausatmung, aber eine Erschwerung der Einatmung zustande kommt, was in vielen Fällen für die Kreislaufverhältnisse von Belang sein wird.

Was nun den Temperaturreiz betrifft, so kommt er zwar jedem Wasserbade zu, aber er tritt in den gashaltigen Wasserbädern in wesentlich veränderter Form auf und diese Änderung erfährt im CO<sub>2</sub>-Bade noch eine weitere Umgestaltung durch den spezifischen Reiz des CO<sub>2</sub>-Gases auf die Temperatursinnesnerven.

Über diese Verhältnisse ist schon oben das Wichtigste bei der Erörterung der Theorien von *Senator*, *Frankenhäuser*, *Otfried Müller* und *Goldscheider* berichtet worden. Hier sei nochmals darauf hingewiesen, daß das CO<sub>2</sub>-Bad zwei thermisch differente Komponenten enthält, den guten Wärmeleiter Wasser und den schlechten Wärmeleiter CO<sub>2</sub>-Gas. Immer entzieht das erstere dem badenden Körper mehr Wärme, als das letztere. Mögen wir das mit *Senator-Frankenhäuser* „thermischen Kontrast“ oder mit *Otfried Müller* „thermische Isolation“ nennen, im Grunde genommen besteht zwischen diesen Auffassungen kaum ein prinzipieller Unterschied. Soviel aber ist sicher, daß das Nebeneinander von kälter empfundenen Wasserpartikelchen und wärmer empfundenen Gasbläschen einen Reizeffekt hat, der auch dem Sauerstoff- und Luftperlbade eigentümlich ist, aber im CO<sub>2</sub>-Bade, wie bemerkt, eine Verstärkung durch die chemisch-thermische Wirkung des CO<sub>2</sub>-Gases erfährt.

Welchen Weg nimmt der komplexe Reiz des CO<sub>2</sub>-Bades?

Er trifft zunächst und in der Hauptsache die Haut. Die Haut besitzt in überaus reicher Menge Schweiß- und Talgdrüsen, Haarbälge, Hautmuskeln, Kapillaren, Lymphgefäße und die Endausbreitungen eines der reichhaltigsten Nervengebiete des Körpers, mit Gefühlsnerven, Temperatursinnes-

nerven, Tastnerven, motorischen Nerven. Sie sind teils sympathischer, teils parasympathischer Herkunft und unterstehen ganglionären, medullären und zerebralen Zentren, in denen sie ihre gegenseitige Verknüpfung finden.

Dieser außerordentlich differenzierte Bau ist der Träger einer fast in alle physiologischen und pathologischen Prozesse des Körpers eingreifenden lebendigen Tätigkeit der Haut.

Im einzelnen die hier in Betracht kommenden Zusammenhänge zu erörtern, erübrigt sich, da sie aus der Literatur der letzten Jahre hinreichend bekannt geworden sind. Nur darauf sei mit wenigen Worten hingewiesen, daß die Haut durch ihren Reichtum an vegetativen Nerven, durch ihre engen Beziehungen zum Inkretsystem, aber auch durch Blut, Lymphe, Zell- und Intrazellularflüssigkeit mit dem gesamten vegetativen Nervensystem und allen vegetativen Organen verbunden ist.

Das vegetative Nervensystem aber steht im engsten Abhängigkeitsverhältnis zum Elektrolytssystem des Körpers. Nach S. G. Zondek läßt sich Nervenwirkung durch Jonenwirkung substituieren, Störungen des Jonengleichgewichts haben stets auch veränderte Nervenwirkung zur Folge und umgekehrt.

Durch äußere und innere Reize mechanischer, physikalischer und chemischer Natur lassen sich Jonenverschiebungen herbeiführen (*Pulay*) und dadurch werden auf dem Wege über das vegetative System die verschiedenartigsten Gewebs- und Organreaktionen eingeleitet. So zeigte *Stahl*, daß indifferent warme Bäder, CO<sub>2</sub>-Bäder u. a., eine ausgesprochene und nachhaltige vagotonische Wirkung, durch Tonusänderung im Bereich des vegetativen Nervensystems, entfalten, während kühle Prozeduren sympathikotonische Erregung verursachen. —

Wenn auf das, mit jenem wunderbar ausgebildeten Aufnahmeapparat versehene und mit diesem weitreichenden Einfluß ausgestattete Organ Haut die volle Reizskala des natürlichen CO<sub>2</sub>-Bades trifft, so reagiert es darauf mit einer mehr oder minder starken Rötung, die bei manchen Menschen eine bedeutende Stärke und Nachhaltigkeit erreicht. Die Rötung zeigt sich nur an den Stellen der Körperoberfläche, die durch das Wasser des Bades bedeckt werden. Man hat sie deshalb auch als einen lediglich örtlichen Vorgang aufgefaßt, und *Otfried Müller* hat behauptet — obwohl nicht ohne Widerspruch (*Strasburger*) —, daß nur die oberflächlichen Kapillaren, nicht aber die tiefer liegenden Gefäßabschnitte der Haut an der Vasodilatation beteiligt sind.

Mag aber auch der Vorgang an sich ausschließlich örtlich sein und sich in den oberflächlichen Schichten abspielen, er kann nicht ohne weitere Auswirkungen in entfernteren Teilen des Gefäßgebietes bleiben. Schon die einfache Erwägung, daß die in den Hautkapillaren auftretende Hyperämie ein gewisses Quantum von Blut — und das ist nicht wenig (*Strasburger*) — anderen Körperbezirken entnimmt, zwingt zu dieser Folgerung.

Die Erscheinung hat zudem einen ganz spezifischen Charakter. Sie kommt bei keiner anderen hydriatischen Anwendung (Sauerstoffbäder, Luftperlbäder, Senfbad usw.) zustande und zeigt auch kapillarmikroskopisch ein besonderes Verhalten (*Hirsch* u. a.).

Die Hyperämie der Haut ist der sichtbare Ausdruck der erfolgten Reizaufnahme: Jetzt haben die Haut und ihr vegetatives Nervensystem, ihr innersekretorisches Leben, ihr Ionenmilieu, ihr Stoffwechsel eine mächtige Erregung erfahren und diese setzt sich fort, „vermittels des alles zusammenfassenden und beherrschenden vegetativen Nervensystems“ (*Vogt*) auf alle vegetativen Organe des Körpers, denn „vegetative Einflüsse treffen niemals nur ein einzelnes Organ, noch gibt es isolierte vegetative Reaktionen einzelner Organe, etwa der Haut, ohne Beteiligung der anderen“ (*E. F. Müller* und *E. Delbanco*).

So kommt es, daß der Reiz des CO<sub>2</sub>-Bades in nahen und entfernten Organen, am Gefäßsystem und Herzen, (Pulsverlangsamung, Blutdruckregulierung, Steigerung der Diurese u. a.) am peripheren Nervensystem, am Rückenmark, an den Muskeln, an den Knorpeln der Gelenke, an der Schilddrüse und am Pankreas, an den weiblichen und männlichen Sexualorganen, an den Stätten der Blutbereitung und des Stoffwechsel sich auswirkt, Zustandsänderungen hervorruft, Heilvorgänge auslöst.

Dies entspricht nicht nur ganz den heutigen Auffassungen von dem ausgedehnten Wirkungsbereich vieler physikalisch-chemischer Heilanwendungen, sondern stützt und ergänzt auch manche alte balneo-therapeutische Empirie und vermag dasjenige an der Wirkung des CO<sub>2</sub>-Bades zu erklären, was bis jetzt nicht durch einfache klinische Methoden zu erforschen war.

Nur einiges sei hier erwähnt. Wir alle haben oft beobachtet, daß unter dem Einfluß der CO<sub>2</sub>-Bäder die Basedowsche Krankheit eine auffallend günstige Beeinflussung erfährt, daß bei Zuckerkranken ohne jede besondere Diät der Zucker verschwindet (die neuesten experimentellen Unter-

suchungen von *Scribner* u. a. ergaben, daß Bäder usw., am meisten aber CO<sub>2</sub>-Bäder den Blutzuckerspiegel senken), daß bei Frauen die Menstruation, die vordem unregelmäßig war, regelmäßig wird, oder daß sie früher oder später auftritt als vordem, daß bei Männern die darniederliegende Potenz gehoben wird, und das alles nicht nur schnell vorübergehend, sondern für mehr oder weniger lange Zeit.

Wir sehen des weiteren immer wieder, daß Anämien und Chlorosen subjektive und objektive Besserung finden, daß Exsudate verkleinert werden oder verschwinden, insbesondere parametritische, daß skrophulöse Lymphdrüenschwellungen abheilen, daß chronische Gelenkergüsse und Gelenkentzündungen eine günstige Beeinflussung erfahren, wir sehen andererseits, daß vor einer dauernden oder lange anhaltenden Besserung latente alte Krankheitsherde neu aufflackern, alte rheumatische Schwielen zu schmerzen beginnen, abgelaufene Neuralgien von neuem Beschwerden machen, akute Gichtanfalle bei Menschen auftreten, die nie vorher oder seit vielen Jahren nicht mehr Anfalle hatten.

Das führt uns zu der in den letzten Jahren viel besprochenen Auffassung, die alle Bädertherapie in das große Gebiet der Reizkörpertherapie verweist.

Keinem kundigen Beobachter können die weitgehenden Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten verborgen bleiben, die zwischen Bäderwirkung und Proteinkörperwirkung mit ihrer Protoplasmaaktivierung, omnizellulären Wirkung, allgemeinen Leistungssteigerung, somatischen Umstimmung, bestehen, wenn auch vor kritikloser Identifizierung gewarnt wird (*Schittenhelm*).

Hyperämie der Haut, Aufflackern alter Krankheitsherde im Verlaufe der Badekur (Herdreaktion), Änderung innersekretorischer Vorgänge, die Depression im Befinden der Patienten während der ersten Bäder (Allgemeinreaktion), die oft plötzlich und scheinbar ohne erkennbaren Grund eintretende Besserung des Befindens nach längerer Zeit (*Biers* Reizverzug), aber auch die komplexe Wirkung auf das Zirkulationssystem mit ihren vagotonischen und sympathikotonischen Komponenten, das alles sind Erscheinungen, wie wir sie auch von anderen Arten der unspezifischen Reizkörpertherapie her kennen gelernt haben. —

Tiefgehende Wandlungen in den Anschauungen über die Balneotherapie im allgemeinen und die CO<sub>2</sub>-Bäderwirkung im besonderen sind eingetreten und noch im Fluß. Wir haben dabei erkannt, daß „Kraft und Stoff“ (*Schober*) im Thermalwasser unendlich schwierig zu erfassende Größen

sind, und daß Chemie, Physik und Patho-Physiologie bislang nicht überall das Dunkel erhellen konnten, das noch über den uralten „Brunnengeistern“ liegt. Einstweilen aber, bis das geschieht, verlassen wir uns, soweit es nötig ist, auf unsere Intuition, unsere Erfahrung, unsere Kunst, die uns immer sicher geleitet haben.

---