

ZUR FRAGE DER BEGUTACHTUNG UND BALNEOLOGISCHEN VERWERTUNG VON TORFEN UND SCHLAMMEN¹

Von K.-E. Q u e n t i n

Neben den Mineralwässern bilden die Peloide (Torfe, Schlamme, Erden) die zweite große Hauptgruppe der natürlichen Heilschätze des Bodens, mit denen in Heilbädern Balneotherapie betrieben wird. Vor einer Verwendung dieser Substanzen zu Bädern und Packungen wird heute allgemein als „*conditio sine qua non*“ die Kenntnis der Lagerstätten sowie eine Feststellung der Eigenschaften und der Zusammensetzung der Peloide verlangt. Ist diese Forderung nun berechtigt und welchen Sinn hat sie? Handelt es sich hierbei vielleicht nur um ein Interesse der Lagerstättenkunde oder der Geochemie? In Beantwortung dieser Fragen kann nach dem derzeitigen Stand der Bäderwissenschaft wohl mit Fug^e und Recht eine Einseitigkeit der Peloid-Erforschung verneint und demgegenüber gesagt werden, daß die geologische, physikalische und chemische Untersuchungstätigkeit auf dem Peloidgebiet mehrfache Zwecke verfolgt. Neben der Klassifizierung und Charakterisierung soll insbesondere die Eignung für eine balneotherapeutische Nutzung geprüft werden. Darüber hinaus sollen aber auch dem Arzt umfassende Einblicke in die zur Balneotherapie verwendbaren Materialien vermittelt und nicht zuletzt wesentliche Beiträge zur Ergründung therapeutischer Wirkungsmöglichkeiten geleistet werden (1).

Die eingehende Untersuchung der Lagerstätten, die am Beginn aller Planungen stehen muß, hat eine Bedeutung, die auch heute noch vielfach unterschätzt wird. Geologen, Chemiker und Techniker, die ja bei der Erschließung der Heilschätze des Bodens sozusagen die „Avantgarde“ bilden und ein gerüttelt Maß an Verantwortung zu tragen haben, müssen aber ihrerseits mit den Grundbegriffen balneotherapeutischer Praxis vertraut sein, wenn sie in den ersten entscheidenden Phasen der Planung und Erschließung zutreffend beraten und begutachten wollen. Eine gewisse Kenntnis der Balneomedizin ist von den auf diesem Sektor tätigen Naturwissenschaftlern ebenso zu fordern, wie z. B. von einem Badearzt für das naturwissenschaftlich-balneologische Gebiet.

¹ Aus der Chemischen Abteilung des Balneologischen Institutes bei der Universität München (Vorstand: Prof. S. W. SOUCI).

Abkühlungsverlauf von Peloiden bei Breibadkonsistenz im
therapeutischen Anwendungsbereich (45 → 20°C)

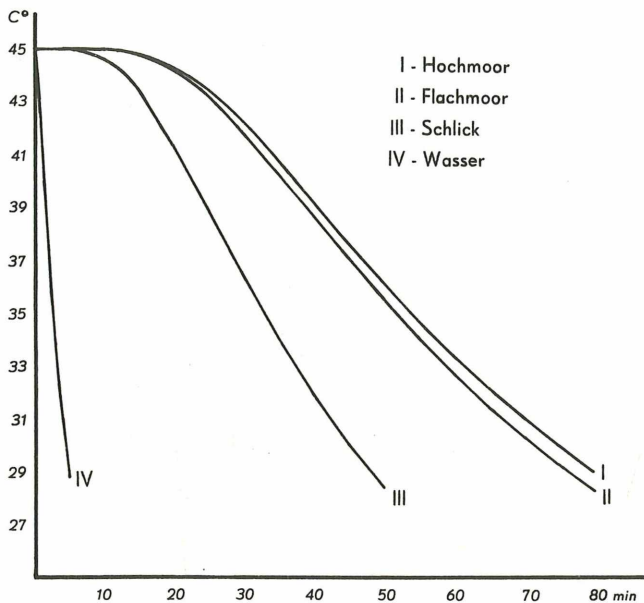


Abb. 1

Sorption von Methyleneblau und von H⁺ - Jon durch Hochmoortorf

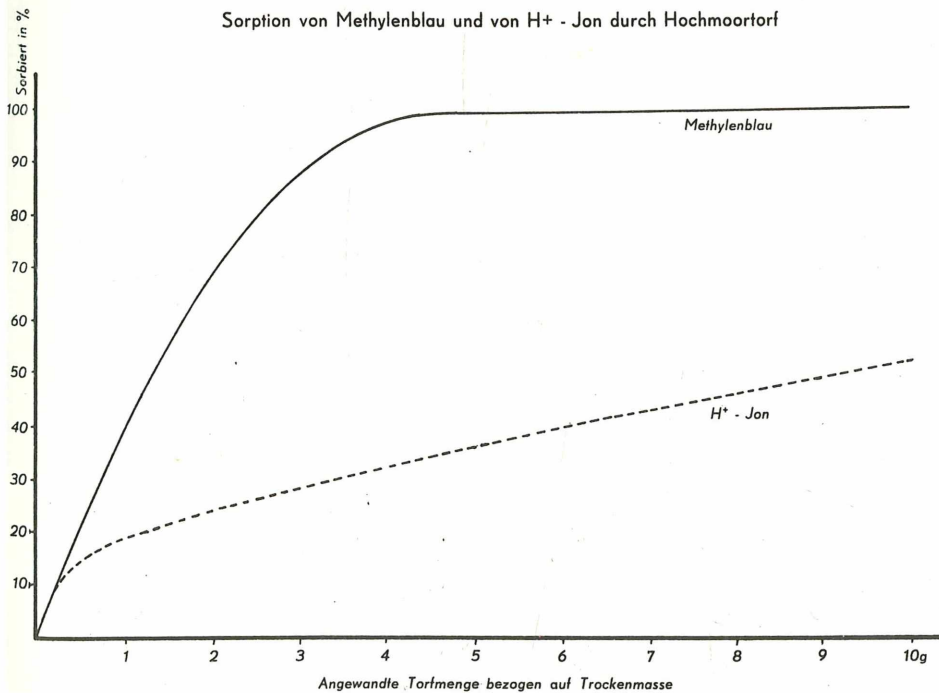


Abb. 2

Gelöste organische Stoffe im Moorbad

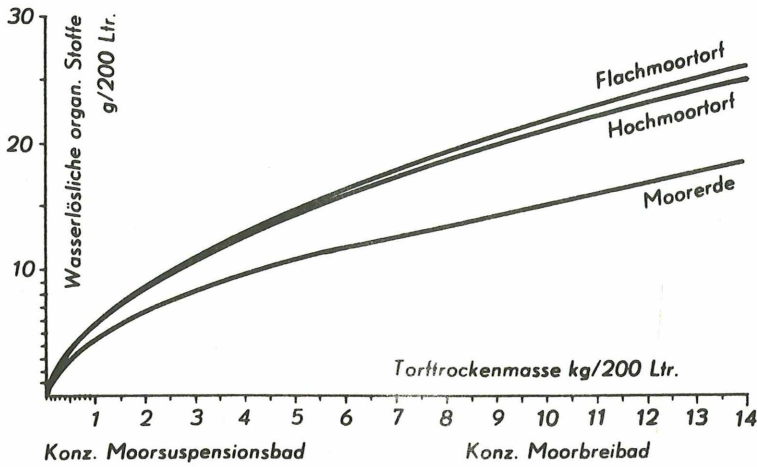


Abb. 3

Gang der chemischen Untersuchung des Badetorfes im Rahmen der "Kleinen Badetorfanalyse" (Souci u. Quentin), (rechnerisch sich ergebende Werte sind nicht berücksichtigt).

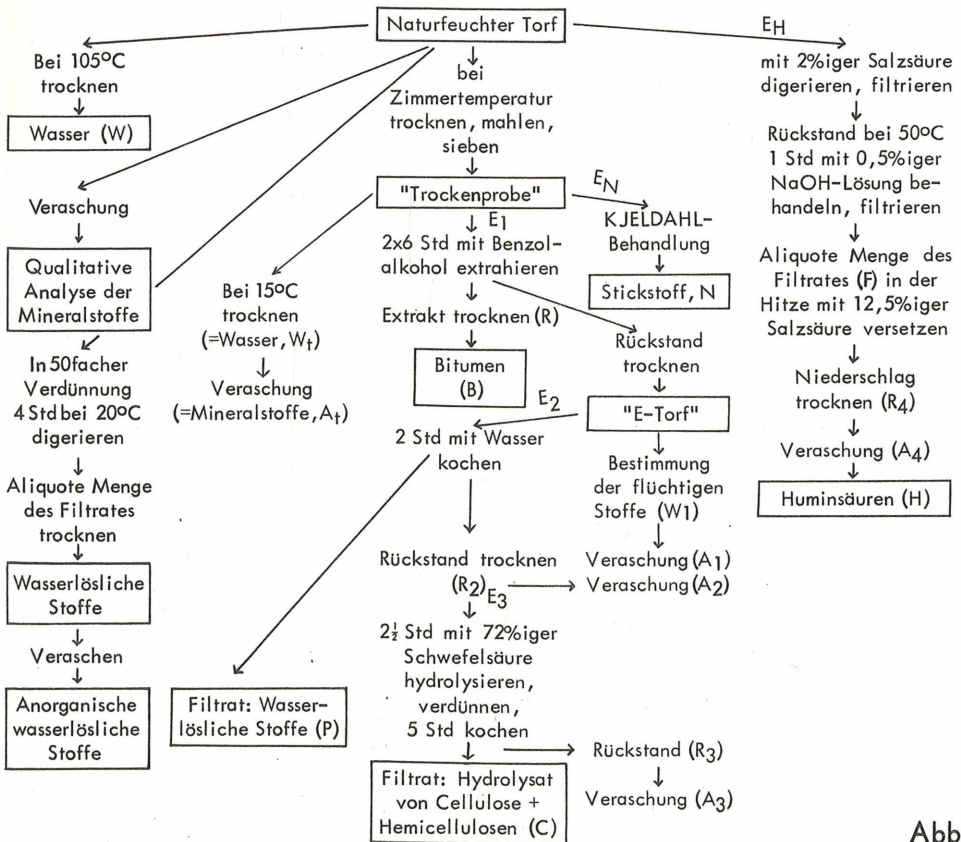


Abb. 4

Die Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlicher Begutachtung und balneologischer Verwertung sind nicht nur bei den Mineralwässern sondern auch bei den Peloiden recht vielfältig. Im Zuge der Erschließung einer Mineralquelle wird die auslaufende oder abpumpbare Wassermenge gemessen. Diese „Quellschüttung“ oder „Ergiebigkeit“ ist maßgebend für die Errichtung und den Umfang eines Heilbadbetriebes. Sinngemäß muß bei der Begutachtung von Torf- oder Schlamm lagern vorgegangen werden. Erhebungen über die Tiefen, also die Mächtigkeit an verschiedenen Punkten der Peloid-Lagerstätte, Untersuchungen über die Schichtengliederung und die Untergrundverhältnisse sind unbedingt notwendig. Aus den Berechnungen über den Kubikmeter-Inhalt der Lagerstätte an nutzbarer Substanz mit Hilfe dieser Untersuchungsergebnisse und in Verbindung mit den späteren Analysendaten, welche die erforderliche Substanzmenge pro Bad oder Packung angeben, lassen sich die notwendigen Folgerungen für die Betriebsgröße von Kurmittelhäusern ziehen sowie die Grenzen einer möglichen Ausweitung des Kurbetriebes abstecken. Letztlich hat sich die Errichtung von Badehäusern und der Ausbau eines Heilbades bzw. die Kurgast-Frequenz und die Anzahl der abzugebenden Kurmittelanwendungen in Form von Bädern, Packungen usw. nach der Ergiebigkeit der Quellen oder der Mächtigkeit der Peloid-Lagerstätten zu richten. Bei derartigen Planungen und Berechnungen sollte die Möglichkeit einer Wiederverwendung abgedadeten Materials völlig außer Acht bleiben. Hygienische Gesichtspunkte und eine Wertminderung des Materials auch in den Fällen, in denen vor einer Wiederverwendung eine mehrjährige Lagerung im Gelände erfolgen kann, sprechen gegen solche Vorhaben.

Der Badetorf einer Moorlagerstätte soll hier als Beispiel für die Berechnungen und Planungen herangezogen werden. Ausgehend von der Forderung, daß dickbreiige Moorbäder abgegeben werden, ist als Faustregel festzuhalten, daß bei älteren Hochmoor- oder Flachmoortorfen 1 Teil Wasser und 2 Teile stichfrischer Torf für ein Bad zusammengesetzt werden (2). Das ergäbe also in der 200 bis 250 Liter-Wanne etwa 140 kg naturfeuchter Torf + 70 Liter Wasser. Die Dichte des Torfes in Badekonsistenz liegt wegen des hohen Wassergehaltes nahe bei 1. Demnach lassen sich aus 1 Kubikmeter stichfrischem Torf etwa 6 bis 8 Moorbäder zubereiten. Diese großen Mengen an Torf für 1 Moorbad erfordern Lagerstätten beträchtlicher Ausdehnung und Mächtigkeit; Heranschaffung, Aufbereitung, Erwärmung, Zuleitung in die Wannen und die Abführung des abgedadeten Materials bedingen einen erheblichen Aufwand im Badebetrieb, der sich auch bei Kalkulationen über Wirtschaftlichkeit und Preise auswirken muß. Die für Packungen benötigten Mengen können bei den Berechnungen weitgehend vernachlässigt werden; sie sind

nicht erheblich, denn für eine Packung kann mit etwa 5 kg Torf-Masse gerechnet werden. Wenn auch ganz exakte Zahlenangaben erst aus den Ergebnissen einer Analyse resultieren, so genügen als erster Anhalt doch die vorstehenden Überschlagsberechnungen. Auf diese Weise kann der Nutzinhalt einer Lagerstätte speziell für die Balneotherapie ermittelt werden. Nicht zu vernachlässigen ist aber die Berücksichtigung der Abbaumöglichkeiten, d. h. die Klärung der Frage, wie tief z. B. ein Moorstich abgetorft werden kann. Manchmal lassen nämlich die Grundwasserverhältnisse einen Tiefenabbau nicht zu oder eine weitgehende Entwässerung ist aus Gründen des Landschaftsschutzes nicht gestattet; oft ist der Gesamtnhalt einer Lagerstätte nicht dem nutzbaren Inhalt gleichzusetzen. Die einzelnen Schichten des Lagers können auch Qualitätsunterschiede aufweisen und nicht in gleicher Weise für die Balneotherapie brauchbar sein. Die Berücksichtigung solcher Lagerstätten-Fragen im Hinblick auf die therapeutische Nutzung, Vorstellungen über Gewinnungs- und Aufbereitungsarten, Kenntnis der Lagerungsverhältnisse im Heilbad sowie der Zubereitung von Bädern und Packungen gehören zum Grundwissen für die Durchführung von Beratungen. So kann sich ein zunächst nebensächlich erscheinendes Problem, wie die Abfuhr des Materials aus der Lagerstätte zum Heilbad, bei unwegsamem Gelände später zu einer Hauptschwierigkeit herausbilden.

Zahlreiche Ablagerungen verschiedenster Entstehung an vielen Stellen der Erdoberfläche sowie auf dem Grund der Binnengewässer und Meere sind schon im Altertum zu Bädern und Packungen genutzt worden. Hoher Wassergehalt und fühlbare Plastizität sind ihre gemeinsamen Merkmale. Diese Sedimente konnten ohne Aufbereitung zur balneotherapeutischen Anwendung gelangen, sie waren „*ready for use*“. Später kamen dann in Anwendung und Wirkung ähnliche Substanzen hinzu, die aber erst durch einen Aufbereitungsprozeß in den schlammartigen Zustand übergeführt wurden. So ist das Moorbreibbad erst seit Beginn des 19. Jahrhunderts bekannt. Der Begriff Peloid = schlammähnlich (pelos = Schlamm) kennzeichnet in der heutigen Zeit den Zustand, in dem die verschiedenen Materialien genutzt werden und bezieht sich nicht mehr wie früher ausschließlich auf die Beschaffenheit der Lagerstätte.

Für die Heilbäder der Bundesrepublik ist letztmals 1958 eine Peloid-Definition beschlossen worden. Gleichzeitig wurde die Untersuchung dieser Substanzen geregelt (3). Die Peloidnormen des deutschen Bäderwesens lauten:

„Peloide sind durch geologische Vorgänge entstandene anorganische oder organische Stoffe, die entweder bereits von Natur aus feinkör-

ng vorliegen oder durch einfache Aufbereitung in feinkörnigen bzw. feinzerkleinerten Zustand gebracht werden und in der medizinischen Praxis in Form von schlamm- oder breiförmigen Bädern oder Pakungen Verwendung finden. Peloiden können in der Natur sowohl wasserhaltig als auch trocken vorkommen. Sie müssen sich ebenso wie die Heilwässer und -gase durch besondere Wirkungen auf den menschlichen Organismus bewährt haben. Ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften sind durch „Peloid-Analysen“ nachzuweisen und durch Kontrollanalysen laufend zu überprüfen.

Von jedem Peloid, das nach einer Lagezeit von mindestens 10 Jahren erneut einer balneotherapeutischen Verwendung zugeführt werden soll, muß eine „hygienische Untersuchung“ durchgeführt werden.

Peloiden in balneologischem Sinne werden geologisch-genetisch in ‚aquatische‘ und ‚terrestre‘ Lockersedimente eingeteilt.“

Tab. 1: Einteilung der Peloiden

1. Aquatische Lockersedimente

<u>Peloid-Art</u>	<u>Beispiele</u>
Torfe	Flachmoor-, Hochmoortorf, Mooreerde
Bituminöse Schlamm e	Sapropel, Gyttja
Tonschlamm e	Schweb, Schluff
Kalkschlamm e	Seekreide, Alm
Kieselschlamm e	Diatomeen-, Radiolarien-, Spongiengur
Schlicke	Süßwasser-, Salzwasserschlick
Sonderschlamm e	Sulfid-, Ocker-, Phosphat-, Schwefelschlamm

2. Terrestrische Lockersedimente

Heilerden Ton, Lehm, Mergel, Löß, vulkanischer Tuff

Wenn auch nach diesen Normen eine beträchtliche Anzahl verschiedener Stoffe zu den Peloiden rechnet, so muß doch dem Badetorf hinsichtlich Bedeutung und Verbreitung eine zentrale Stellung zugeschrieben werden. Schlick e werden nur an den Meeresküsten therapeutisch genutzt. Eine ihnen verwandte Schlamm-Art sind die Liman-Sedimente, die sich vor Meeresküsten in Buchten und Nehrungen abgelagert haben. Bei den Schlamm en sind an erster Stelle die Quellschlamm e zu nennen, die sich am Austritt kalter Quellen oder von Thermen ablagern, wie z. B. verschiedene Fango-Arten in Italien. Aber auch Binnensee-Schlamm e sind in der Balneotherapie bekannt. Entstehen sie in einem Fäulnisprozeß ohne oder mit sehr wenig Sauer-

stoff (anaerob), so spricht man von Sapropel (Vollfaulschlamm); im anderen Falle bei Mitwirkung von Sauerstoff (aerob) kommt es zur Gytja (Halbfaulschlamm), die vom Plankton in Gewässern mit starkem Pflanzenwachstum gebildet wird (4). Eine völlige Zersetzung der absterbenden Organismen erfolgt hierbei nicht (z. B. Schollener Pelose mit ca. 46 % organischer Substanz in Trockenmasse). Solche Peloid-Arten nehmen eine Mittelstellung zwischen überwiegend organischem Material (z. B. Torfe) und rein anorganischen Stoffen (z. B. Heilerden) ein. Die Heilerden besitzen nämlich nur geringe Mengen an organischer Substanz, meist unter 1 %. Sie werden oftmals in einfacher Weise direkt am Berg abgebaut, wie z. B. der Eifelfango (vulkanischer Tuff) in Bad Neuenahr oder die Kreide auf Rügen. Die Variationsbreite der Peloiden ist also recht groß. Durch besondere Naturgegebenheiten kann sie sich noch erweitern. Ein bekanntes Beispiel hierfür sind Lagerstätten, die von Mineralquellen durchflossen werden und auf diese Weise eine Imprägnierung der Peloidsubstanz mit wertvollen Mineralstoffen erhalten (z. B. Schwefelschlamm und -torfe). Schließlich sind noch biogene Sedimente zu nennen, wie z. B. schleimige Schwefelablagerungen am Austritt von Schwefelquellen („Barrégine“ in Frankreich).

Die Möglichkeiten, die sich einerseits aus der Genese der Lagerstätte und andererseits durch Eingriffe von Menschenhand mit technischen Hilfsmitteln für die therapeutische Anwendung des Materials ergeben können, erfahren ihre ersten Prüfungen in balneochemischen Untersuchungen, die den geologischen Erhebungen nachfolgen. Es genügt natürlich nicht, diese Analysen ohne Berücksichtigung der Balneotherapie vorzunehmen, also z. B. nach der Art einer Heizwertbestimmung von Torf oder einer Gesteinsanalyse. Bei allen derartigen Untersuchungen muß der Endzweck, in diesem Falle die balneotherapeutische Nutzung, im Vordergrund stehen. Es erhebt sich demzufolge die Frage: Was soll ermittelt werden, was ist auch für die Balneologie wichtig?

Heute vertritt man den Standpunkt, daß aus dem Zusammenspiel bestimmter physikalischer Eigenschaften des Materials mit den zahlreichen chemischen Inhaltsstoffen die Wirkungsmöglichkeiten der Therapie zustande kommen (1). Auf die Ermittlung dieser Faktoren ist demnach besonderer Wert zu legen. Die erforderlichen Einzeluntersuchungen sind deshalb auch in den „Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen“ verankert worden. Bezüglich der physikalischen Eigenschaften ist zunächst die Wasserkapazität zu nennen. Torfe und organische Schlammstoffe können bei Wasserzusatz stark aufquellen und über den Wassergehalt, den sie schon in der Lagerstätte besitzen, hinaus an Molekülen und Micellen ihrer organischen Inhaltsstoffe eine weitere große Anzahl von Wassermolekülen festhalten. Dagegen wird bei minera-

lischem Material diese Wasserbindung vom Aufteilungszustand, also von der Feinkörnigkeit, abhängen. Nach BENADE (4) ist der völlig wasser-gesättigte Zustand eines Peloids die günstige Norm für die Konsistenz eines Breibades und wird daher als „*Normalkonsistenz*“ bezeichnet. Mit der Bestimmung der Wasserkapazität läßt sich also auch das Mischungsverhältnis von Peloid und Wasser für Bäder und Packungen errechnen. Die Wasserkapazität gibt an, wieviel Gramm Wasser 1 g Torf (bezogen auf Trockenmasse) bei Zimmertemperatur unter Ausschluß einer Verdunstung zu binden vermag.

Tab. 2: Wasserkapazität verschiedener Torfarten (2)

Hochmoortorfe	ca. 12—24 g
Flachmoortorfe	ca. 5—14 g
Waldmoortorfe	ca. 6—10 g
Moorerden	ca. 3— 5 g

Von großer Bedeutung sind Untersuchungen über die thermischen Eigenschaften, die aufs engste mit den Begriffen „*Wärmehaltung*“ und „*Wärmeleitfähigkeit*“ verbunden sind. Im Peloidbrei findet eine Wärmeübertragung auf den badenden Organismus nicht durch Wärmestrahlung oder -konvektion statt, sondern durch *Wärmeleitung*, d. h. die Wärme wandert von Teilchen zu Teilchen. Die hierdurch bedingte Wärmeabgabe verläuft sehr langsam, so daß eine hohe *Wärmehaltung* gegeben ist. Diese Wärmehaltung wird als Materialkonstante im Rahmen von Peloid-Analysen ermittelt. Sie ist bei organischen Peloiden mit gequollenen kolloiden Bestandteilen am höchsten und sinkt zu den mineralischen Substanzen bzw. zum Wasser hin ab (5).

Tab. 3: Wärmehaltung gebrauchsfertiger Peloiden (bezogen auf 5°C)

Badetorfe	700—1000 sec/cm ²
Organische Schlamme	650— 800 sec/cm ²
Schlicke	500— 570 sec/cm ²
Kreide	360— 400 sec/cm ²
Fango	330— 450 sec/cm ²

Der Abkühlungsverlauf von gebrauchsfertigen Peloiden im Vergleich zum Wasser kann graphisch dargestellt werden (vgl. Abb. 1 am Schluß).

Aus dem Gehalt an organischen Stoffen bzw. aus der Bestimmung des Quellungs-zustandes der Substanz lassen sich schon vor der Bestimmung der Wärmehaltung Rückschlüsse auf die thermischen Eigenschaften ziehen. Neuere physikalische Untersuchungen von DIRNAGL (6) bestätigten nochmals eindrucksvoll die Erfahrungstatsache, daß im Ver-

gleich zum Wasserbad beim Breibad thermische Besonderheiten vorliegen, die auch in therapeutischer Hinsicht ihre Auswirkungen haben.

Sowohl in physikalisch-chemischer Hinsicht als auch medizinisch gesehen, spielen die Sorptionsvorgänge an Peloiden eine Rolle. Therapeutisch wäre eine Sorption von Körpersekreten durch die Peloiden und somit ein Konzentrationsgefälle zum Peloidbrei hin im Bade oder bei der Packung denkbar. Die Sorption von anorganischen und organischen Stoffen durch die Peloiden verläuft unterschiedlich und wird sich auch nach der Art des Materials richten (7). Die Abb. 2 am Schluß zeigt die Sorption eines anorganischen Ions aus einer 0,1 n-HCl-Lösung und eines organischen Farbstoffes aus einer 0.15 %igen Methylenblau-Lösung an einem Hochmoortorf. Die verschiedentlich in neuerer Zeit vertretene Auffassung, daß z. B. ein normalkonsistenter Moorbrei wasserlösliche organische Stoffe adsorptiv festhält, die Adsorption erst bei starker Verdünnung wegfällt und dann diese Stoffe in Lösung gehen, wurde inzwischen widerlegt. SOMMER und QUENTIN (8) wiesen nämlich nach, daß größere Torfmengen im Bade auch zu einer größeren Menge an wasserlöslichen organischen Stoffen führen (vgl. Abb. 3 am Schluß).

Die chemische Zusammensetzung der Torfe und Schlamme umspannt einen weiten Bogen von rein anorganischem Material bis zu den überwiegend organischen Substanzen. Selbstverständlich will der Naturwissenschaftler die genauen Mengen an allen Einzelstoffen nach Möglichkeit kennenlernen. Über diese Grundkonzeption hinaus muß er aber den bis heute als wesentlich angesehenen Bestandteilen sein besonderes Interesse zuwenden. Mit steigenden Anteilen an organischer Substanz wird auch die chemische Analyse der Peloiden schwieriger. Für die Untersuchung eines Mineralwassers sind die genauen Methoden zur Erfassung aller anorganischen Einzelbestandteile weitgehend bekannt. Eine analoge Ermittlung sämtlicher organischer Einzelstoffe in den Peloiden ist nicht möglich. So beschränkt sich z. B. die chemische Analyse zur Charakterisierung eines Torfes auf eine Trennung der organischen Substanz in einzelne Stoffgruppen, die sich durch gleichartiges Lösungsvermögen und eine enge Verwandtschaft der Einzelstoffe innerhalb der Gruppen auszeichnen. Die entsprechenden Verfahren wurden von BENADE, SOUCI sowie von SOUCI und QUENTIN beschrieben (9, 10).

Tab. 4: Beispiel der Gruppenanalyse eines Badetorfes
(nach SOUCI und QUENTIN)

	bezogen auf Trockenmasse	bezogen auf Bademedium bei Normal- konsistenz
	0/0	0/00
<i>Allgemeine Zusammensetzung:</i>		
Wasser (105° C)	—	929,03
Mineralstoffe (800° C)	2,28	1,62
Organische Stoffe	97,72	69,35
S u m m e :	100,00	1000,00
<i>Zusammensetzung der Mineralstoffe:</i>		
Feinasche (salzsäurelöslich)	0,09	0,06
Sand und Ton	2,19	1,56
S u m m e :	2,28	1,62
<i>Wasserlösliche Stoffe (1:50)</i>		
Wasserlösliche Mineralstoffe	0,03	0,02
Wasserlösliche organische Stoffe	0,28	0,20
S u m m e :	0,31	0,22
<i>Wasserunlösliche Stoffe (1:50):</i>		
Wasserunlösliche Mineralstoffe	2,25	1,60
Wasserunlösliche organische Stoffe	97,44	69,15
S u m m e :	99,69	70,75
<i>Zusammensetzung der organischen Stoffe:</i>		
Extraktbitumen (Fette, Wachse, Harze und dergl.)	7,44	5,28
Pektine (und andere wasserlösliche Stoffe)	1,85	1,31
Cellulose und Hemicellulosen sowie andere hydrolysierbare Stoffe	32,80	23,28
Alkalilösl. Huminsäuren, gravimetrisch nach Säurebehandlung; 0,50/oig. NaOH	32,16	22,82
Lignin, Humine u. sonst. Begleitstoffe	23,47	16,66
S u m m e :	97,72	69,35
<i>Sonstige Bestandteile:</i>		
Stickstoff	2,51	1,78
<i>Qualitative Analyse der anorganischen Bestandteile (Sondertabelle)</i>		

In der Bundesrepublik sind die Untersuchungsarten in den „Begriffsbestimmungen“ festgelegt worden (3). Danach wird zwischen „kleinen“ und „großen“ Peloid-Analysen unterschieden. Eine große Peloid-Analyse ist alle 20 Jahre von jedem Peloid anzufertigen, mit dem jährlich mehr als 50 000 Bäder und/oder 50 000 Packungen verabreicht werden oder das zum äußerlichen Gebrauch in einer Menge von mehr als 10 000 kg je Jahr in den Handel kommt. Wird ein Peloid der gleichen Lagerstätte in verschiedenen Kuranstalten oder Orten verwendet, so gilt der gemeinsame Verbrauch als Berechnungsgrundlage. Werden dagegen Peloid- getrennter Lagerstätten verwendet, so ist die Verbrauchsberechnung für jede Lagerstätte getrennt aufzustellen. — Eine kleine Peloid-Analyse ist alle 20 Jahre von jedem Peloid anzufertigen, das zu Heilzwecken verwendet wird, soweit nicht eine große Peloid-Analyse gefordert wird. — Auch in Österreich hängt die Anerkennung eines Heilvorkommens (Quelle oder Peloid) von der geeigneten Zusammensetzung ab (11).

Das Schema eines Untersuchungsganges für Badetorfe im Rahmen einer kleinen Peloidanalyse ist aus der Abb. 4 am Schluß ersichtlich. Mit einer solchen Untersuchung, die entsprechende Laboratoriumseinrichtungen und Spezialkenntnisse des Analytikers voraussetzt, ist aber noch keine Ermittlung aller organischen Einzelbestandteile verbunden. Ihre Aufklärung ist eine wesentliche Aufgabe der naturwissenschaftlichen Peloidforschung, um auch die Zusammenhänge zwischen Inhaltsstoffen und Wirkungen näher zu ergründen. Die wasserlöslichen Stoffe, Huminsäuren und die Gruppe der Fette, Wachse und Harze können für die Torfe als Beispiele genannt werden (12). In der letzteren Gruppe sind die oestrogenwirksamen Stoffe enthalten, die in neuerer Zeit durch die Arbeiten von HOSEMANN (13) in den Brennpunkt therapeutischer Betrachtungen gerückt sind. Auch bei den mineralischen Schlammen sind bestimmte Sonderuntersuchungen wichtig. Vielfach findet man bei ihnen beträchtliche Schwefelgehalte, deren Differenzierung in die Anteile an einzelnen Schwefelkomponenten wesentlich sein kann. Die neueren Befunde über die Schwefelresorption aus dem Badewasser von DIRNAGL, DREXEL und QUENTIN (14) sowie gleichartige Schwefelschlamm-Untersuchungen von GILLICH und HARTMANN (15) zeigten, daß die Schwefelaufnahme durch die Haut in Abhängigkeit von der Natur der verschiedenen Schwefelverbindungen steht.

Diese Hinweise auf die Analytik der Peloid- e sollten demonstrieren, wie durch derartige Untersuchungen die Substanzen sowohl naturwissenschaftlich als auch therapeutisch charakterisiert werden können. Die Ergebnisse erlauben einmal eine zweckentsprechende Begutachtung des Vorkommens, gestatten zum anderen aber noch weitere Schlußfolgerungen. Kennt man Charakter und Verhalten der Peloid- e, so erleichtert sich

auch die Planung der technischen Behandlung dieser Materialien. Bestimmte Korrosionseigenschaften der Substanzen verlangen entsprechende Werkstoffe für Aufbereitungseinrichtungen, Rohrleitungen und Wannen; Konsistenz, Feinkörnigkeit, Faserigkeit oder das Vorkommen störender Beimengungen ist maßgebend für die Gestaltung der maschinellen Anlagen im Kurmittelhaus.

Die Vielfalt der Probleme bei der Erschließung und Verwertung von Torfen und Schlammen zeigt aber auch, welche hervorragende Rolle die Naturwissenschaften auf diesem Sektor spielen. Diese Tätigkeit kann nur sachlich, nüchtern und frei von spekulativen Betrachtungen, allein gestützt auf exakte Untersuchungsergebnisse, erfolgen. Enttäuschungen am Anfang von Erschließungsarbeiten werden naturgemäß leichter überwunden als enttäuschte Hoffnungen nach einer längeren Aufbauperiode. Aufgabe der Naturwissenschaften ist es ja, ein dauerhaftes Fundament zu legen, auf dem sich dann eine medizinische Erforschung der Wirkfaktoren und eine gezielte, wirkungsvolle Balneotherapie zum Nutzen der Heilungsuchenden aufbauen läßt.

L I T E R A T U R

1. QUENTIN, K.-E.: Die Pelloide in physikalischer und chemischer Hinsicht. Arch. Phys. Ther. 12, 427 (1960)
2. SOUCI, S. W. und G. SOMMER: Charakteristik westdeutscher Badetorfe. Fundamenta Balneobioclimatologica 1, 88 (1958)
3. Begriffsbestimmungen für Kurorte, Erholungsorte und Heilbrunnen. Hrsg. v. Deutschen Bäderverband, Bonn 1958
4. BENADE, W.: Moore, Schlamme, Erden (Peloide). Th. Steinkopff: Dresden u. Leipzig 1938
5. QUENTIN, K.-E.: Analyse der Pelloide (im Handbuch der Bäder- und Klimaheilkunde). F. K. Schattauer: Stuttgart 1962.
6. DIRNAGL, K.: Wärmeübergang aus breiigen und wässrigen Bademedien. Arch. phys. Ther. 8, 180 (1956)
7. QUENTIN, K.-E.: Sorption an Peloiden (i. Vorber.)
8. SOMMER, G. und K.-E. QUENTIN: Wasserlösliche organische Stoffe im Moorbad. Z. angew. Bäder-Klimahk. 7, 520 (1960)
9. SOUCI, S. W. (mit Beiträgen von W. Benade): Charakteristik, Untersuchung und Beurteilung der Pelloide (Torfe, Schlamme, Erden). Handb. d. Lebensmittelchemie VIII/3. Springer-Verlag: Berlin 1941
10. SOUCI, S. W. und K.-E. QUENTIN: Beiträge zur Untersuchung des Torfes im Hinblick auf seine balneotherapeutische Verwendung. Z. analyt. Chem. 141, 1 (1954)

11. Bundesgesetz vom 2. Dez. 1958 über natürliche Heilvorkommen und Kurorte (Bundesgesetzbl. f. d. Rep. Österreich) 1958, S. 2139.
12. SOUCI, S. W.: Die Chemie des Moores mit besonderer Berücksichtigung der Huminsäuren. F. Enke: Stuttgart 1938
13. HOSEMANN, H.: Der Östrogengehalt der organischen Badetorfe und dessen therapeutische Bedeutung. Arch. phys. Ther. 12, 471 (1960)
14. DIRNAGL, K., DREXEL, H. und K.-E. QUENTIN: Untersuchungen mit Radio-schwefel im Hinblick auf die Schwefelresorption bei der Balneotherapie. I.-III. Mitt.: Z. angew. Bäder-Klimahk. 1, 330 (1954); 2, 243 (1955) und 3, 634 (1956)
15. GILLICH, K. H. und F. HARTMANN: Untersuchungen über die Resorption radioaktiven Schwefels aus Schwefelschlamm-bädern. Arch. phys. Ther. 12, 535 (1960)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [030](#)

Autor(en)/Author(s): Quentin K.-E.

Artikel/Article: [Zur Frage der Begutachtung und Balneologischen Verwertung von Torfen und Schlammen 98-108](#)