



## Moor hilft kinderlosen Paaren

---

Von PD Dr. André-Michael Beer, Hattingen

Moor wird seit mehr als 150 Jahren zur Behandlung der Kinderlosigkeit eingesetzt.

Bereits in der Zeit der königlich-kaiserlichen Monarchie fuhren die Damen der höheren Gesellschaft in die böhmischen Bäder, wie Franzensbad, Marienbad und Karlsbad, um ihre Kinderlosigkeit mit ortsgebundenen Heilmitteln - und hier vor allem dem Moor- in Form von Moorbädern oder Mooreinlagen in die Scheide, behandeln zu lassen.

Böse Zungen haben behauptet, dass die dortig ansässigen Garnisonen das Ihre dazu getan hätten, und auch heute noch werden Erfolge der Kinderwunschbehandlung oftmals dem Kurschatten zugeschrieben.

Interessant ist jedoch, dass neueste Forschungsergebnisse jetzt belegen konnten, was in den wissenschaftlichen Fachkreisen seit längerem vermutet wird, dass eben nicht immer der „Kurschatten“ hierfür verantwortlich gewesen sein musste.

Diese jüngsten Untersuchungen zeigen, dass im Moor Substanzen vorhanden sind, die für hormonelle Wirkungen verantwortlich sind und zudem durch Resorption in den Körper gelangen. Dabei kommt nicht nur der Durchblutungsanregung an den Eierstöcken, bedingt durch die Wärmewirkungen des Moores, sondern ganz besonders auch den pharmakologischen Eigenschaften der Moorinhaltsstoffe eine besondere Bedeutung zu.

Gerade für Frauen mit jahrelangem Kinderwunsch, bei denen trotz entsprechender schulmedizinischer Vorhandlungen keine Schwangerschaft eingetreten ist, stellt die Moorthherapie eine geeignete Möglichkeit dar, diesen Frauen zu einer gesunden Schwangerschaft zu verhelfen. Dies ist sowohl in Fachkreisen, aber auch in der breiten Öffentlichkeit leider viel zu wenig bekannt.

Gerade für Bad Kohlgrub kann geltend gemacht werden, dass die dort traditionell durchgeführten Mooranwendungen reichen Kindersegen beschert haben und die dortigen Behandlungen auch bei anderen Östrogenmangelzuständen, wie beispielsweise bei der Osteoporose und klimakterischen Beschwerden, seit Jahren als überaus erfolgreich bekannt sind.

Wissenschaftliche Untersuchungen können dies nun erstmals für den Torf, der in den Bädern Bad Kohlgrub und Bad Bayersoien angewendet wird belegen.

Die Untersuchungen durch das Balneologische Institut Bad Aachen konnten zeigen, dass :

1. Der Torfbrei, den man in den Bädern Bad Kohlgrub und Bad Bayersoien medizinisch anwendet, ist ein wertvolles Naturprodukt mit sehr hoher biologischer Aktivität. Alle drei Moorproben enthalten wasserlösliche Substanzen, die agonistische Wirkungen auf die  $\alpha_2$ -Adreno- und D<sub>2</sub>-Dopaminrezeptoren zeigen .
2. Der erhöhte Gehalt in den untersuchten Moorproben an wasserlöslichen Fulvin- und Ulminsäuren der mehrere Male höher ist als in bisher untersuchten Moorarten, ist eine wesentliche Voraussetzung für die Beschleunigung der Hautpermeation, die dementsprechend zu einem höheren therapeutischen Effekt führen kann.
3. Der erhöhte Gehalt an Fulvin- und Ulminsäuren in den Moorproben (durchschnittlich über 170 mg/g wasserfreier Torf) zeigt, dass diese eine

geeignete Ausgangssubstanz für Torfprodukte sind, die in der kosmetischen Industrie zum Einsatz kommen.

4. Alle drei Torfstichproben zeigen eine hohe biologische Aktivität und sind für die medizinische Nutzung geeignet.
5. Die jeweils eingesetzten Wasserquellen zur Torfbreivorbereitung zeigen keinen Einfluss auf die spontane kontraktile Aktivität der glatten Muskulatur und ändern nicht die pharmakologischen Eigenschaften der untersuchten Moorproben.
6. Die guten Erfahrungen, die in Bad Kohlgrub mit der Behandlung von Kinderwunschpatientinnen vorliegen, können durch die Untersuchungsergebnisse bestätigt werden.
7. Die Ergebnisse bieten eine gute Grundlage für künftige gezielte klinische Studien.

Mit diesen Untersuchungen gehört der Torf der beiden oberbayerischen Bäder mit zu den best untersuchten Torfarten weltweit. Die Untersuchungen lassen es zu erstmals zielführende Studien durchzuführen und die Ergebnisse zeigen auch, dass die Indikationen, mit denen die Bäder werben, vor allem bei Kinderwunschpatientinnen wissenschaftlich belegt und fundiert sind. Die Fortpflanzungsmedizin bezieht sich nicht nur auf eine Randgruppe unserer Gesellschaft.

Diese Ergebnisse sind in Anbetracht der vorliegenden Zahlen von hohem Interesse. Alleine 2002 sind ca. 1,5 Mio. Paare in Deutschland ungewollt kinderlos geblieben.

Jede 4. nach 1960 geborene Frau ist kinderlos geblieben. Von den nach 1970 Geborenen könnte es sogar jede 3. werden. Bewusste Entscheidung gegen Kinder, im zunehmenden Alter Kinderwunsch. Es geht zunächst darum, dass eigene Leben zu optimieren. Zum perfekten Lebensentwurf gehören in 90% der

jungen Erwachsenen Kinder wobei Job, Lebensstandard, Freizeitgestaltung dies oft verhindert. Alter ist der wesentliche Faktor, wenn eine Frau in die Praxis kommt. Risiko: unbemerkte Infektionen erhöht sich im Alter.

Kosten für künstliche Befruchtung: ca. 4.000,00€ für Medikamente und Befruchtung. Nach dem GMG nur noch 3 statt 4 Versuche, die zu 50% von der Kasse bezahlt werden. Frauen: 25 – 40, Männer unter 50 Jahre. Wer es bezahlen kann, der macht es, wer es nicht bezahlen kann, hat keine Chance. Jährlich werden 40.000 Kinder durch verschiedene Methoden der künstlichen Befruchtung erzeugt. Welt am Sonntag, Sonntag 11. Januar 2004: Seit 1978 in Vitro Befruchtungen Schwangerschaftsrate 25%.

### Einzelheiten zu den Forschungsergebnissen und zu den Hintergründen des Forschungsprojektes

Torf enthält biologisch aktive Inhaltsstoffe, die durch die menschliche Haut permeieren können; letzteres ist eine unabdingbare Voraussetzung für ihre chemischen Wirkungen. Darüber hinaus zeigen neueste Untersuchungen, dass sich die unterschiedlichen Torfarten bezüglich ihrer pharmakologischen Wirkungen unterscheiden. Ein wesentliches künftiges Aufgabenfeld der Torfforschung ist daher die Erarbeitung und Einführung von Qualitätskriterien, anhand derer die verschiedenen pharmakologischen Eigenschaften der in Heilbädern verwendeten Torfarten abgeschätzt werden können.

In dieser Arbeit werden als Kriterien die Wirkung auf Rezeptoren, Untersuchungen zur Unbedenklichkeit des Torfes sowie zur Vorbereitungstechnologie vorgeschlagen. Außerdem sollten alle anderen bisher erforschten Wirkungen der Torfinhaltsstoffe, wie z.B. antivirale und antibakterielle Wirkungen, in den Kriterienkatalog einbezogen werden. Die Ausarbeitung der Kriterien wird zu einer Verbesserung der bisher üblichen Peloidanalyse führen.

## **1. Einführung**

Grundsätzlich unterscheidet man bei Torf die thermisch-physikalischen und die chemischen Wirkungen. Zu den thermophysikalischen Besonderheiten von Moorbreibädern gegenüber Wasser- und Mineralwasserbädern gehören die konduktive Wärmeübertragung und der daraus resultierende Überwärmungs-

effekt, der es erlaubt, Temperaturen von über 40° C einzusetzen (Kleinschmidt 1989).

Seit etwa 50 Jahren finden sich in der Fachliteratur jedoch Hinweise darauf, dass Torf auch chemische Wirkungen hat, die nicht ausschließlich mit den thermo-physikalischen Besonderheiten zu erklären sind. Zu den chemischen Wirkungen zählen u.a. antibakterielle (Lukasik & Klyszesjko 1964, Naglitsch 1981, Naglitsch, 1983), antivirale (Klöcking & Sprössig 1975, Klöcking et al., 1979, Klöcking et al. 2000), antiphlogistische (Loschen 1988), immunmodulatorische (Dabrowski et al. 2000, Stankiewicz et al. 2000) und antiinflammatorische Wirkungen sowie die Beeinflussung der spontanen Kontraktilität der glatten Muskulatur (Beer & Lukanov 1998, Beer et al. 2000b, Kauffels 1988, Kauffels 1990, Tuschen 1994).

Dabei ist die Komplexität der Untersuchungen zur chemischen Wirkung von Torf höher als die bezüglich der thermo-physikalischen Eigenschaften. Letztere lassen sich gezielter untersuchen, da jede Torfart, unabhängig von ihrem Humifizierungsgrad und anderen Faktoren, vergleichbare thermo-physikalische Eigenschaften besitzt, die für die Wirksamkeitsuntersuchungen genutzt werden können. In Bezug auf die thermischen Wirkungen kann Torf daher als einheitliches Material bewertet werden. Bezüglich der chemischen Wirkungen ist dies nicht möglich, auch wenn es bislang so angenommen wurde. Jeder Torf, der medizinisch eingesetzt wird, hat sein eigenes Wirkprofil und muss daher im Vorfeld untersucht werden, wie dies Bad Kohlgrub neben einigen anderen deutschen Heilbädern durchführen ließ, um einen verantwortungsvollen Einsatz der Therapie künftig zu gewährleisten.

Was wir benötigen, ist ein Kriterienkatalog, der solche über die vom Deutschen Bäderverband vorgegebenen Parameter der Peloidanalyse hinaus- gehenden Überlegungen berücksichtigt um die Qualität für den Verbraucher zu garantieren und darlegungsfähig zu machen.

## **2. Kriterienkatalog**

Unser Vorschlag zum Kriterienkatalog umfasst bisher folgende Untersuchungen:

### **2.1 Untersuchungen zu den Wirkungen von Torfinhaltsstoffen auf Rezeptoren**

Die Wirkungen von Torfinhaltsstoffen auf die spontane kontraktile Aktivität der glatten Muskulatur stehen in einem engen Zusammenhang mit den agonistischen Wirkungen auf  $\alpha_2$ -Adreno- und D<sub>2</sub>-Dopaminrezeptoren (Beer et al. 2000b). Weshalb die Wirkungen des jeweils verwendeten Torfes auf Rezeptoren im Vorfeld zu bestimmen sind, soll an einem praktischen Beispiel aus dem gynäkologischen Fachgebiet erläutert werden. In den 60er Jahren hatte

Hosemann (Hosemann 1960) Untersuchungen zur Frage durchgeführt, inwieweit östrogene Stoffe, die im Torf enthalten sind, durch die Haut hindurchtreten können. Hierzu kastrierte er Ratten, rasierte sie und setzte sie in Torfbreibäder. Zu seinem Erstaunen konnte ein Östrus ausgelöst werden. Er folgerte daraus, dass Torfinhaltsstoffe durch die Haut hindurchgetreten sind. Andere Forschungsgruppen widerlegten jedoch mit anderen Torfarten seine Ergebnisse (Velikay 1967). Diesen verschiedenen Untersuchungsergebnissen liegt die Tatsache zugrunde, dass die jeweils verwendeten Torfarten im Vorfeld bezüglich ihrer pharmakologischen Eigenschaften und ihrer Gehalte an Torfinhaltsstoffen nicht untersucht wurden.

Eigene Ergebnisse (Beer et al. 2000b) zeigen, dass Torfinhaltsstoffe, wie dies auch von *Agnus-castus*-Extrakt bekannt ist, einen dopamin-analogen Effekt auf die lactotropen Zellen des Hypophysenvorderlappens ausüben (Loew 1997). Die dadurch eingeleitete Reduktion der hypophysären Prolaktin-Reserven führt zur Normalisierung der pulsatilen Sekretion von Gonadotropin freisetzendem Hormon (GnRH) und in Folge davon auch der Gonadotropine LH (luteinisierendes Hormon) und FSH (follikelstimulierendes Hormon). Die regelrechte Ausschüttung dieser Stoffe ist für die Ovulation und Luteinisierung des Follikels und die Funktion des Corpus luteum eine notwendige Bedingung. Die Ergebnisse machen verständlich, warum bei der Sterilitäts- bzw. Infertilitätsbehandlung mit Torf auch dann eine therapeutische Wirksamkeit resultiert, wenn Torfarten verwendet werden, die keine östrogenwirksamen Stoffe enthalten.

## 2.2 Untersuchungen zur Unbedenklichkeit

Untersuchungen zur Unbedenklichkeit von Torf sind in einem künftigen Kriterienkatalog unverzichtbar, da Schwermetalle im Torf vorkommen und über das Bademedium mit dem Organismus in Kontakt kommen können.

Untersuchungen zeigen, dass höhere Konzentrationen von Schwermetallen in verschiedenen Torfarten vorhanden sind (Naucke 1988, Beer et al. 2001b, Burba et al. 2001), in einigen Torfarten z.B. bis zu 485 mg/kg Mangan und 34 mg/kg Kupfer in der Torf-Trockensubstanz. Ursachen sind u.a. Vulkantätigkeit oder Luftverunreinigungen.

Zur Frage der Unbedenklichkeit von Torfanwendungen in der Medizin sind bislang nur wenige Arbeiten publiziert worden. Diese Publikationen beschäftigen sich mit Fragen der Mutagenität (Koziorowska et al. 1993) sowie der teratogenen und der embryotoxischen Wirkung von Torfpräparaten (Juszkiewicz et al. 1993). Bei der klinischen Anwendung von Torf sind bislang keinerlei Nebenwirkungen oder Komplikationen beobachtet worden (Beer et al. 2001c). Dennoch muss geklärt werden, inwieweit medizinische Torfanwendungen unbedenklich sind.

Von In-vitro-Untersuchungen an der glatten Muskulatur ist bekannt, dass Schwermetalle, wie beispielsweise Blei, Kupfer, Cadmium und Mangan, in gelöster Form die spontane Kontraktilität der glatten Muskulatur beeinflussen können. Dies trat jedoch bei unseren Versuchen mit wässrigem Torfextrakt nicht ein, da die Schwermetalle im wässrigen Torfextrakt (WTE) in Chelatbindung, wie dies auch von Torfinhaltsstoffen her bekannt ist, vorliegen (Beer et al. 2001a). In den hierzu durchgeführten atomspektrometrischen Untersuchungen zeigte sich, dass unabhängig von den relativ hohen Konzentrationen von Spurenelementen im Torf deren Konzentrationen in WTE 10- bis 30-mal geringer sind als die erforderlichen Konzentrationen dieser Elemente zur Erreichung eines physiologischen Effektes (Beer et al. 2001b).

### 2.3 Vorbereitungstechnologie

Bei der medizinischen Nutzung von Torf (Moorbreibäder etc.) hat die Zubereitungstechnologie einen großen Einfluss auf die biologische Aktivität des Torfes. Dabei kommt zwei Faktoren eine besondere Bedeutung zu, zum einen der Temperatur und zum anderen der chemischen Zusammensetzung des zur Verdünnung des Torfes verwendeten Mediums.

Die verschiedenen medizinischen Anwendungen von Torf werden, je nach Indikation und Anwendungsform, mit unterschiedlichen Temperaturen von ca. 20° bis 55°C durchgeführt. Zur Frage der Temperatur konnten wir zeigen, dass eine vorherige Erwärmung von Torfbrei bis 60°C für 2 Stunden die biologische Aktivität (mindestens in Bezug auf die  $\alpha_2$ - und D<sub>2</sub>- Rezeptorenwirkung) um 80% erhöht. Die Ursache liegt darin, dass die Fulvinsäuren und Ulminsäuren in Wasser schwer löslich sind (Beer et al. 2001a). Bei einer entsprechenden Temperaturerhöhung ist die Löslichkeit dieser Säuren erhöht. Bei der anschließenden Abkühlung bleiben die gelösten Substanzen, die in Konzentrationen von Nanogramm pro Milliliter vorliegen, gelöst, woraus erhöhte Konzentrationen biologisch aktiver Substanzen resultieren.

Der zweite Faktor, der die Eigenschaften von Torfbrei beeinflusst, ist die chemische Zusammensetzung des zugesetzten Mediums. In der Regel wird bei der Zubereitung des Torfbreis Leitungswasser verwendet. In einigen Heilbädern wird jedoch statt dessen Mineralwasser eingesetzt.

Exemplarisch wurden hierzu Untersuchungen in Bad Schwalbach durchgeführt. Bad Schwalbach hat seine eigenen Torfstiche und Quellen, die in unmittelbarer Nähe zu den Kliniken liegen. Bereits seit mehr als 100 Jahren wird hier zur Zubereitung des Torfbreis Quellwasser aus der Adelheid-Quelle zugesetzt (Beer et al. 2001a). Diese besitzt aber nur einen sehr geringen Mineralgehalt (unter 1 g/l). Dennoch verändert dieses Quellwasser die Wirkung des Moorbreis von der partialagonistischen hin zur agonistischen Wirkung gegenüber  $\alpha_2$ - und D<sub>2</sub>-Rezeptoren (verglichen mit Torfbrei, der mit destilliertem Wasser zubereitet

wurde). Ursache hierfür ist die deutliche Absenkung der Ulminsäure- bei gleichzeitig unveränderten Fulvinsäurekonzentrationen.

Diese Fragen müssen in einem künftigen Kriterienkatalog berücksichtigt werden.

## 2.4 Sonstige Kriterien

Es bleiben aber noch weitere Felder offen, die in einem künftigen Kriterienkatalog Berücksichtigung finden müssen, wie beispielsweise antivirale und antibakterielle Aktivität, Wirkungen von Torfinhaltsstoffen auf die Prostaglandin-Synthese (u.a. bei Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises) und auf Schmerzrezeptoren.

## 3. Permeation

Eine ganz besondere Bedeutung für die Moorthherapie hat die Frage nach der Permeation von Torfinhaltsstoffen durch die menschliche Haut. Unsere Ergebnisse zeigen, dass biologisch aktive Substanzen in biologisch wirksamen Konzentrationen durch menschliche Haut permeieren können. Es stellt sich aber die Frage, inwieweit sich durch Permeationsuntersuchungen von Torfinhaltsstoffen mittels Kammersystemen - im Gegensatz zu In-vivo-Bedingungen - überhaupt nachweisen lässt, dass biologisch wirksame Stoffmengen durch die Haut permeieren. Bei Versuchen mit Humanhaut unterscheiden sich die Bedingungen deutlich vom physiologischen Optimum, z.B. in Bezug auf den osmotischen Druck, die Ionengehalte an Grenzoberflächen, den Sauerstoffgehalt, den pH-Wert und die Temperatur. Bei solchen In-vitro Untersuchungen bleiben beispielsweise die thermo-physikalischen Wirkungen von Torf unberücksichtigt, die in vivo eine Permeation unterstützen.

Auch ist bei den meisten Versuchsanordnungen die aktive Oberfläche der Permeationskammer kleiner als  $1 \text{ cm}^2$ . Vergleicht man damit die Oberfläche eines Menschen ( $15000\text{-}20000 \text{ cm}^2$ ), die in einem Moorbreibad dem Torf ausgesetzt ist, werden die Unterschiede sehr deutlich, zumal die thermo-physikalischen Eigenschaften von Torf hierbei zusätzlich zum Tragen kommen. Substanzen, die bei der Anwendung von Torfpräparaten oder in einem Moorbreibad in biologisch wirksamen Mengen durch die Haut permeieren, sind demnach in Versuchen mit einer Permeationskammer nur schwer nachweisbar. Zudem ist es durchaus möglich, dass sich die Permeationsprozesse in vivo aufgrund von Adsorptionseffekten, beispielsweise nach einer Moorbreibadanwendung, noch über mehrere Stunden fortsetzen.

Weiterhin müssen Permeationsmessungen weitgehend ohne Aussage bleiben, sofern im Vorfeld nicht klar ist, ob die Torfinhaltsstoffe, die permeieren, überhaupt eine biologische Wirkung haben. Dazu kommt, dass die genaue

Zusammensetzung von Torf nicht bekannt ist und nicht bekannt sein kann, da im Torf charakteristische Prozesse ablaufen, die schließlich zu einem mehrphasigen Vielkomponentensystem führen (Ziechmann 1987).

Eigene Untersuchungen (Beer & Tuschen 1990, Tuschen 1994, Beer et al. 1994) konnten zeigen, dass einige niedermolekulare Torfinhaltsstoffe, wie die Gallus-, Vanillin- oder Protocatechusäure (vgl. Abb. 1) in der Lage sind, durch Modellmembranen, Schlangenhemdchen (Itoh et al. 1990, Stoughton 1982, Vaidyanathan et al. 1987), aber auch durch Humanhaut zu permeieren. Wenn auch in diesen Arbeiten einzelne Substanzen im Mikro- bzw. Nanogrammbereich photometrisch auf der Transseite gemessen werden konnten, ist noch nicht nachgewiesen worden, dass diese Moleküle permeiert sind und es sich hierbei auch um Torfinhaltsstoffe handelt, die biologisch aktiv sind.

Um dieser Problematik gerecht werden zu können, ist es daher zunächst unumgänglich, den Torf auf einen bestimmten biologischen Effekt hin zu untersuchen und in der Folge zu überprüfen, inwieweit die Permeate diese charakteristischen Eigenschaften noch besitzen.

Unsere Ergebnisse belegen, dass die menschliche Haut eine selektive Permeabilität für Torfinhaltsstoffe besitzt. Der wässrige Torfextrakt mit seinen im Vorfeld charakterisierten biologischen Substanzen wird in vitro der vitalen Humanhaut angeboten und die erhaltenen Permeate werden im Anschluss mittels HPLC in Fraktionen aufgetrennt (Beer et al. 2003).

Unsere Untersuchungen belegen erstmals, dass wasserlösliche organische und biologisch aktive Torfsubstanzen in für eine Wirkung ausreichenden Konzentrationen durch die menschliche Haut permeieren. Geht man davon aus, dass sich in einem Moorbreibad (Temperatur ca. 41°C, Badedauer ca. 20 Minuten) die Hautporen öffnen, ist mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass Torfinhaltsstoffe, und hierbei genügen schon Konzentrationen im Nanogrammbereich, in den Organismus gelangen und dort ihre biologische Aktivität entfalten können.

Darüber hinaus ist es möglich, für andere Torfinhaltsstoffe den Nachweis für eine Permeation durch die menschliche Haut zu erbringen. Dies setzt aber eine im Vorfeld möglichst gut definierte Wirkung einer chemisch definierten Torffraktion, die für diese Wirkung verantwortlich ist, voraus.

Demnach benötigt man, um weitere Permeationsmessungen – sie sind Grundlage für jede chemische Wirkung in vivo – zielführend durchführen zu können, einen Kriterienkatalog mit den unterschiedlichen Torfwirkungen und den hierfür verantwortlichen Stoffgruppen.

#### 4. Kriterienkatalog

In der Badetorfforschung ist es bis heute kaum gelungen, wissenschaftlich gut abgesicherte Studien zur Beurteilung der therapeutischen Wirksamkeit durchzuführen.

Bisher sind die Kenntnisse über die Torfvarietäten und ihre Veränderungen in physikalisch-chemischer Hinsicht während des Humifizierungspfades nur von allgemeiner Natur. Diese Kenntnislücke ließe sich aber schließen, wenn die verschiedenen Torfarten, wie sie in deutschen Heilbädern eingesetzt werden, systematisch entsprechend ihrer Indikationen klassifiziert und durch gezielte Analysen untermauert würden. Dann böte sich auch die Möglichkeit, gezielt die beschriebenen Torfvarietäten zu applizieren (Lüttig, 2000). Auf Empirie gründende Auffassungen wie jene, wonach Hochmoortorfe v.a. für die Behandlungen von gynäkologischen Erkrankungen, Niedermoortorfe hingegen für Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis am besten geeignet sein sollen, könnten durch zielführende Untersuchungen aufgehoben oder bestätigt werden.

Ein wesentliches künftiges Aufgabenfeld der Torfforschung ist daher die Einführung von Kriterien, um die verschiedenen pharmakologischen Eigenschaften der in den Heilbädern verwendeten Torfarten, abzuschätzen. Ziel ist die Erstellung von Qualitätskriterien. Diese Kriterien sollen nach ihrer Erarbeitung zu einer Erweiterung der bisher üblichen Peloidanalyse führen. Seitens der Arbeitsgruppe 4 der Kommission VI der *International Peat Society (IPS)* ist bereits mit der Arbeit an einem neuen, internationalen Standard begonnen worden.

Einbezogen werden hierbei alle weiteren bisher erforschten Wirkqualitäten, wie z.B. antivirale und antibakterielle Wirkungen.

Nur so lässt sich das Ziel, die bisher übliche, vom Deutschen Bäderverband geforderte Peloidanalyse zu erweitern und Kriterien einzuführen, die die Qualität der Torfanwendung in der medizinischen Praxis gewährleisten, realisieren.

## 5. Literatur

Beer A-M, Tuschen E (1990) Permeation von Torfinhaltsstoffen durch die Haut. Heilbad und Kurort 10: 316 – 317.

Beer A-M, Tuschen E, Duan T (1994) Permeationsuntersuchungen zum normalen und beschleunigten Transport von höhermolekularen Huminsäuren durch menschliche Haut und Schlangenhemden unter besonderer Berücksichtigung eines Penetrationsbeschleunigers. Telma 24: 107-116.

Beer A-M, Lukanov J (1998) Die Wirkung wässriger Torffractionen auf die kontraktile Aktivität von glatter Muskulatur. Forsch Komplementärmed 5 (3): 115-120.

Beer A-M, Lukanov J, Sagorchev P (2000a) The influence of fulvic and ulmic acids from peat, on the spontaneous contractile activity of smooth muscles. Phytomedicine 7(5): 407-415.

Beer A-M, Lukanov J, Sagorchev P (2000b) Der Wirkungsmechanismus von wässrigem Torfextrakt auf die spontane kontraktile Aktivität der glatten Muskulatur. Forsch Komplementärmed Klass Naturheilkd 7(5): 237-241.

Beer, A-M, Lukanov J, Sagorchev P (2001a) Untersuchungen zur biologischen Aktivität von Torf in Verbindung mit Mineralwässern. Phys Med Rehab Kuror 11: 208-211

Beer A-M, Sagorchev P, Lukanov J (2001b) The impact of metal-ions on the activity spectrum of aqueous peat extract on the smooth musculature. J Trace Elem Med Biol 15: 143-147.

Beer A-M, Fey S, Walch S, Lüthgens K, Ostermann Th, Lukanov J (2001c) The effect of peat components on endocrine and immunological parameters and on trace elements - Results of two pilot studies. Clin Lab 47 (3-4): 161-167.

Burba P, Beer A-M, Lukanov J (2001) Metal distribution and binding in balneological peats and their aqueous extracts. Fresenius J Anal Chem 370 (4): 419-425.

Beer A-M, Junginger H E, Lukanov J, Sagortschev P (2003) Evaluation of the permeation of peat substances through human skin in vitro. Int J Pharm 6; 253 (1-2) 169-175.

Dabrowski MP, Smigielskii S, Szelepin B (2000) Immunotropic activity of peat preparation Tolpa (PPT) In: Beer A-M, Lüttig G, Lukanov J (Hrsg) Moortherapie 2000. Sofia: BAW, S. 81-91.

Hosemann H (1960) Der Östrogengehalt der organischen Badetorfe und dessen therapeutische Bedeutung. Arch Phys Ther 12: 471-482.

Itoh T, Xia J, Magavi R, Nishihata T, Rytting J-H (1990) Use of shed snake skin as a model membrane for in vitro percutaneous penetration studies: Comparison with human skin. Pharm Res 7 (10): 1042-1047.

- Juszkiewicz T, Minta M, Wlodarczyk B, Biernacki B, Zmudzki J (1993) Studies on the embryotoxic and teratogenic effects of Tolpa peat preparation. *Acta Pol Pharm* 50 (4-5) 383-388.
- Kauffels W (1988) Moorwirkung auf die glatte Muskulatur. In: Flaig W, Goecke C, Kauffels W (Hrsg) *Moortherapie*. Wien Berlin: Ueberreuther, S. 213-215.
- Kauffels W (1990) Untersuchungen über die Wirkung von Mooringhaltsstoffen ("Huminstoffe") auf die Kontraktilität der Tubenmuskulatur. Eine In-vitro-Studie an menschlichen Eileitern. Med. Dissertation, Universität Hannover.
- Kleinschmidt J (1989) Physikalische Wirkfaktoren der Peloidtherapie. In: Schmidt KL (Hrsg) *Kompendium der Balneologie und Kurortmedizin*. Darmstadt: Steinkopff, S. 107-117.
- Klöcking R, Sprössig M (1975) Wirkung von Ammoniumhumat auf einige Virus-Zell-Systeme. *Z Allg Mikrobiol* 15: 25-30.
- Klöcking R, Helbig B, Thiel KD, Blumöhr T, Wutzler R, Sprössig M, Schiller F (1979) Gewinnung, Charakterisierung und antivirale Aktivität von Phenolkörperpolymerisaten. 2. Antivirale Aktivität von Phenolkörperpolymerisaten. *Pharmazie* 34 (5-6): 293-294.
- Klöcking R, Helbig B, Wutzler P (2000) Untersuchungen zur antiviralen Aktivität von polyanionischen Torfinhaltsstoffen in vitro und in vivo. *Geburtsh Frauenheilk* 60: 192.
- Koziorowska J, Chlopkiewicz B, Anuszewska E (1993) Evaluation of mutagenic and genotoxic properties of TPP. *Acta Pol Pharm* 50 (4-5): 379-382.
- Loew D (1997) *Vitex agnus castus*. In: Bühring M, Kemper FH (Hrsg) *Naturheilverfahren und unkonventionelle medizinische Richtungen*. Springer Loseblatt Systeme, Berlin, 08.17
- Loschen G (1988) Wirkung von einigen Torfinhaltsstoffen auf die Arachidonsäurekaskade. In: Gille J (Hrsg) 32. Tagung des Arbeitskreises "Gynäkologische Balneotherapie", Lüneburg, S. 86-97.
- Lukasik J, Klyszesjko CZ (1964) Klinische und experimentelle Forschungen über die antibakterielle Wirkung der Moorbehandlung auf die Genitalflora der Gebärmutterzervix der Adnexkranken. *Zbl Gynäkol* 86: 252.
- Lüttig G (2000) Die Moortherapie auf dem Wege in's nächste Jahrtausend. In: Beer A-M, Lüttig G, Lukanov J (Hrsg) *Moortherapie 2000*. Sofia: BAW, S: 9-27.
- Naglitsch F (1981) Ein neues Verfahren zur Bestimmung der antimikrobiellen Wirkung von Torfen. *Z Physiotherapie* 33: 65-74.
- Naglitsch F (1983) Antibakterielle Wirkung und Wiederverwendung von Badetorfen. *Z Physiotherapie* 35: 39-44.

Naucke W (1988) Unterschiede zwischen Hochmoor- und Niedermoortorfen sowie Charakterisierung der einzelnen Fraktionen. In: Flaig W, Goecke C, Kauffels W (Hrsg) Moorthherapie, Grundlagen und Anwendungen. Wien Berlin: Ueberreuter, S. 65-77.

Stankiewicz W, Dabrowski MP, Jablkowski M, Ligezinski A (2000) Immunological and clinical results of peat extract PPT application for the treatment of chronic sinusitis. In: Beer A-M, Lüttig G, Lukanov J (Hrsg) Moorthherapie 2000. Sofia: BAW, S. 265-274.

Stoughton RB (1982) Enhanced percutaneous penetration with 1-dodecylazacycloheptan-2-one. Arch Dermatol 118: 474-477.

Tuschen E (1994) Permeation von Mooringhaltsstoffen durch die Haut und deren biologische Wirkung auf die glatte Muskulatur. Med. Dissertation, Universität Würzburg.

Vaidyanathan R, Rajadhyaksha VJ, Kim BK, Anisko JJ (1987) Azone<sup>®</sup>. In: Kydonieus AF, Berner B (Hrsg) Transdermal Delivery of Drugs. CRC Press, Boca Raton 2 (50): 65.

Velikay L (1967) Der biologische Östrogeneffekt während der Moorthherapie der Ovarialinsuffizienz. Z Angew Bäder Klimaheilkd 14: 49-55.

Ziechmann W (1987) Chemie und Physik therapeutisch verwendbarer Torfe und die Möglichkeit ihrer physiologischen Wirkungen. In: Goecke C, Lüttig G (Hrsg) Wirkungsmechanismen der Moorthherapie. Stuttgart: Hippokrates, S. 201 – 210 .