

Balneomedizinisches Gutachten betreffend das Thermalwasser der Tiefbohrung Haag TH1 Dreikönigsquelle

von

Ao. Univ. Prof. Dr. W.Marktl

Balneomedizinisches Gutachten betreffend das Thermalwasser der Tiefbohrung Haag TH 1 (Dreikönigsquelle)

1) Auftragserteilung und Einleitung

Der Auftrag zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens steht in Zusammenhang mit e-mails vom 5.2. und 6.2. 2020 von Herrn Dr. Wolfgang Schachinger, 4910 Ried im Innkreis. Der e-mail vom 5.2.2020 waren im Anhang zwei balneochemische Gutachten beigefügt. Es handelt sich dabei um eine Große Heilwasseranalyse der Thermalwassersonde HAAG TH1 in A-4680 Haag am Hausruck durchgeführt von der balneologischen Abteilung der Bundesanstalt für chemische und pharmazeutische Untersuchungen in 1095 Wien mit Datum vom 11.8.1993, LNr. 4041-V/91. Im Zusammenhang mit dieser Heilwasseranalyse war auch der Verfasser des vorliegenden Gutachtens mit der balneomedizinischen Beurteilung befasst. Schriftliche Unterlagen darüber existieren allerdings nicht mehr, weil diese Unterlagen mit der Übernahme der gesetzlichen Heilvorkommenserklärung durch die Bundesländer, von den Bundesanstalten vernichtet wurden. Die zweite Unterlage betrifft physikalische und physikalisch-chemische Kontrolluntersuchungen des Thermalwassers der Tiefbohrung Haag TH1, durchgeführt von der Fa. Hydroisotop in D-85301 Schweitenkirchen, mit Datum vom 22.5.2013. Mittlerweile liegt noch eine weitere Kontrolluntersuchung der Fa. Hydroisotop (Prüfbericht Nr. 345304, v. 3.7.20) vor, die in die vorliegende balneomedizinische Beurteilung einbezogen wird. Den genannten Unterlagen werden jene Details entnommen, welche die fachliche Basis für die Anerkennung als Heilwasser und für die Erstellung der Indikationen und Kontraindikationen sind.

2) Gesetzliche Voraussetzungen für die Heilwassererklärung

Nach dem Oberösterreichischen Heilvorkommen- und Kurortegesetz müssen für die Erklärung eines Quellwassers zum Heilwasser folgende Bedingungen erfüllt werden:

1. dass eine für die beabsichtigte therapeutische Anwendung hinreichende Ergiebigkeit nachgewiesen ist,
2. dass das Quellwasser die im Anhang I bestimmte spezifische Beschaffenheit aufweist oder pharmakologisch bereits in kleinsten Mengen wirksame Inhaltsstoffe in den im Anhang I bestimmten Mindestmengen enthält,
3. dass das Quellwasser ohne Änderung seiner natürlichen Zusammensetzung eine wissenschaftliche anerkannte Heilwirkung ausübt oder erwarten lässt.

Im Hinblick auf die im Anhang I des genannten Gesetzes geforderte spezifische Beschaffenheit bzw. bezüglich des Vorhandenseins von Inhaltsstoffen in bestimmten Mindestmengen sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- a) ein Mindestgehalt von 1 Gramm gelöster fester Stoffe im Kilogramm des Wassers oder
- b) eine gleichbleibende Temperatur von mindestens 20° C am Quellenaustritt oder
- c) ein Mindestgehalt an natürlichem freiem Kohlendioxyd am Quellenaustritt von 250 mg für Trinkkuren bzw. 1000 mg für Badekuren im Kilogramm des Quellwassers oder
- d) unabhängig von der Gesamtmineralisierung ein Mindestgehalt an einem der folgend angeführten pharmakologisch wirksamen Inhaltsstoffe:

Eisenquellen: Eisen 10 mg/kg

Jodquellen: Jod 1 mg/kg

Schwefelquellen: titrierbarer Schwefel 1 mg/kg

Radonwässer für Trinkkuren: Radon (Rn) entsprechend 3700 Bq/kg

für Badekuren: Radon (Rn) entsprechend 370 Bq/kg.

Für die Überprüfung der Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen zur Erklärung des Quellwassers als Heilwasser wird in erster Linie die Große Heilwasseranalyse der o.a. Bundesuntersuchungsanstalt herangezogen. In der dort vorgenommenen balneologischen Begutachtung wird bereits die Heilwassereigenschaft des Wassers der Dreikönigsquelle attestiert. Entsprechend den physikalischen Eigenschaften und den Gehalten der chemischen Inhaltsstoffe im zu beurteilenden Wasser wurde schon im Jahr 1993 die balneochemische Charakteristik des Wassers als

Natrium-Hydrogencarbonat-Chlorid-Mineral-Thermalquelle

festgelegt.

Physikalische Eigenschaften und chemische Konzentrationen von Heilwässern können allerdings aus verschiedenen Gründen im Laufe der Zeit bestimmte Veränderungen aufweisen. Aus diesem Grund ist die Durchführung von Kontrollanalysen in bestimmten Zeitabständen notwendig. Im vorliegenden Fall liegen Analysen aus den Jahren 2005, 2009 und Kontrollanalysen der Fa. Hydroisotop aus den Jahren 2013 sowie 2020 vor. In der nachfolgenden Tabelle werden die wesentlichen und wertbestimmenden Faktoren der Großen Heilwasseranalyse aus dem Jahr 1993 mit den Angaben der Analyse aus den Jahren 2013 und 2020 einander gegenüber gestellt.

Parameter	Analyse 1993	Analyse 2013	Analyse 2020
Ergiebigkeit bzw. Förderstärke	4,8 l/s	k.A.	k.A.
Wassertemperatur am Quellaustritt	78°C	41,8°C	42,5°C
Natrium	394,6 mg/l	431 mg/l	428 mg/l
Hydrogencarbonat	678,5 mg/l	719 mg/l	714 mg/l
Chlorid	235,8 mg/l	245 mg/l	245 mg/l
Summe der gelösten festen Stoffe	1,6 g/l	ca. 1,5 g/l	ca. 1,5 g/l

Wie aus dem Vergleich der Messwerte aus dem Jahr 1993 mit jenen aus den Jahren 2013 und 2020 hervorgeht, weist das Wasser im Hinblick auf die chemischen Hauptinhaltsstoffe und die Gesamtmineralisation eine ausgeprägte Stabilität auf. Eventuelle Unterschiede bezüglich der Quelltemperatur können nicht beurteilt werden, weil keine Angaben über die jeweiligen Bedingungen angeführt sind, unter denen die Wassertemperatur gemessen wurde. Für die balneologische und die balneomedizinische Beurteilung spielen diese Unterschiede keine Rolle, weil einerseits dadurch keine Änderung in der Thermalwasserqualifikation auftritt und andererseits die Temperaturen für die therapeutische Anwendung des Thermalwassers nicht jenen entsprechen, die am Quellaustritt vorliegen. In dieser Hinsicht wird auf die nachfolgende balneomedizinische Beurteilung verwiesen.

Erwähnt werden im Gutachten aus dem Jahr 2013 deutliche Anstiege des Gehalts an Sulfiden, Fluorid und meta-Kieselsäure im Wasser. Die mögliche balneomedizinische Bedeutung der höheren Gehalte an Fluoriden und Kieselsäure wird in den nachfolgenden Abschnitten noch erörtert. Der Sulfidgehalt könnte an sich die Grundlage einer Anerkennung als Schwefelheilwasser sein, es handelt sich jedoch nach den Angaben aus der Analyse aus dem Jahr 2013 nicht um Sulfide geogener sondern mikrobieller Herkunft.

3) Balneomedizinische Beurteilung

Die balneomedizinische Beurteilung des vorliegenden Heilwassers beruht einerseits auf dem Mineralstoffgehalt des Wassers und andererseits auf der Thermalwassereigenschaft.

3,1) Wissenschaftliche Grundlagen der Effekte von Mineralwasserbädern

Nach Angaben von K.L. Schmidt (1) muss in der Balneologie zwischen zwei Kategorien von Heilwässern unterschieden werden. Die eine Kategorie betrifft Wässer mit spezifisch wirksamen Inhaltsstoffen wie z. B. Radon, Sulfidschwefel oder Kohlendioxid. Bei der zweiten Kategorie ist dies nicht der Fall, hier beruht die Heilwasseranerkennung auf dem höheren Gehalt an verschiedenen Mineralstoffen. Im Hinblick auf die chemischen Hauptinhaltsstoffe muss das Mineral-Thermalwasser von Haag in diese zweite Kategorie eingeordnet werden. Zörkendörfer (zit. nach 1) trifft dazu folgende Aussage: "aufgrund der Heilwasseranalyse werden wir nur in seltenen Fällen einen einzigen Stoff als alleinigen Träger der Wirksamkeit ansprechen können, vielmehr wirken meistens zahlreiche Einzelfaktoren zusammen. Dabei gibt es so viele Kombinationsmöglichkeiten, dass wir letzten Endes jede Quelle als ein Individuum betrachten müssen".

Angesichts der bereits erwähnten Tatsache, dass Heilwässer mit verschiedenen Mineralstoffgehalten in verschiedenen Kurorten bzw. Kurbetrieben für Badekuren eingesetzt werden, erhebt sich natürlich die Frage, ob dies auf einer ausschließlich empirischen Basis erfolgt, oder ob doch in der Balneologie Vorstellungen über mögliche Wirkungsmechanismen solcher Wässer vorhanden sind. Zu dieser Frage kann aus der Sicht der Balneologie folgende Stellungnahme abgegeben werden.

3,2) Wirkungskomponenten von Heilwasserbadeanwendungen

Bei der Anwendung von Heilwässern zu Badezwecken werden grundsätzlich folgende Wirkungskomponenten unterschieden.

- 1) Physikalische Faktoren
- 2) Chemische Faktoren.

Zu den physikalischen Faktoren werden mechanische und thermische Wirkungen gezählt. Die mechanischen Wirkungen des Bades sind der hydrostatische Druck, die Viskosität und der Auftrieb. Die Grundlagen für das Verständnis dieser Wirkungen eines thermoindifferenten Bades liefern die Ergebnisse der Immersionsphysiologie. Die Grundlagen für das Verständnis der therapeutischen Anwendung von Wasserbädern stammen aus der Hydrotherapie. Weil Heilwässer meistens mit höheren Temperaturen zur Anwendung kommen, spielen neben den mechanischen Faktoren auch thermische Wirkungen eine Rolle. Einzelheiten dieser thermischen Wirkfaktoren können den Darstellungen der Thermotherapie entnommen werden.

Der Hinweis auf die physikalischen Wirkfaktoren der Wasseranwendung erscheint notwendig, weil sich daraus jedenfalls die Berechtigung der Anwendung von Wasser für medizinische Badezwecke ergibt. Diese Berechtigung gilt naturgemäß auch für die zur Beurteilung vorliegenden Wässer. Allerdings erfolgt die Anerkennung eines Wassers als natürliches ortsgebundenes Heilvorkommen auf der Basis von chemischen Inhaltsstoffen im Wasser. Aus diesem Grund muss in der Folge noch die Frage diskutiert werden, welche Rolle die chemischen Inhaltsstoffe des vorliegenden Wassers für die Heilwasseranerkennung und die Erstellung der medizinischen Indikationen spielen. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass beim vorliegenden Heilwasser keine spezifisch wirksamen Inhaltsstoffe vorhanden sind, welche eine unmittelbare Heilwirkung bei Badeanwendungen erwarten lassen. Andererseits sind die gesetzlichen Anforderungen für die Heilwasseranerkennung erfüllt und diese Anforderungen beruhen letztlich auf den vorhandenen balneologischen Unterlagen. Es muss daher erörtert werden, welche Vorstellungen in der balneologischen Literatur bezüglich der möglichen Wirkungsmechanismen von mineralisierten Wässern im Falle der Badeanwendung vorhanden sind.

Die Wirkungen chemischer Inhaltsstoffe von Heilwässern bei der Anwendung in Form von Bädern sind grundsätzlich über folgende Mechanismen möglich (2):

- perkutane Resorption von Wasser und im Wasser gelösten chemischen Substanzen durch die Haut und eventuell in den Kreislauf;
- Ablagerung von Wasser und von Wasserinhaltsstoffen in der Haut mit möglichen Funktionsbeeinflussungen im Hautorgan die zum Ausgangspunkt weiterer Wirkungen im Organismus werden können. Es wird in diesem Zusammenhang von einer Mediatorfunktion der Haut gesprochen;

- Elution von Substanzen aus der Haut mit der Möglichkeit der Beeinflussung des Hautstoffwechsels und damit einer Auswirkung im Gesamtorganismus.

Im vorliegenden Fall spielen die perkutane Resorption und die Elution keine Rolle. Grundsätzlich ist aber die Ablagerung von Wasser und von Wasserinhaltsstoffen in der Haut aus dem mineralisierten Heilwasser möglich und für diese Möglichkeit liegen auch wissenschaftliche Belege vor (2). In diesem Zusammenhang muss die Bedeutung der Haut als größtes Sinnesorgan des Organismus diskutiert werden. Berücksichtigt werden muss auch die Rolle der Haut im Rahmen der Immunabwehr. Wie aus der Sinnesphysiologie bekannt ist, können über die in der Haut gelegenen Sensoren fünf Sinnesmodalitäten – Druck, Berührung, Vibration, Temperatur und Schmerz – aufgenommen und über bereits seit langer Zeit bekannte afferente Nerven und zentralnervöse Bahnen dem Gehirn zugeleitet werden. Im Gehirn werden die einlangenden Informationen integriert und können auf diese Weise Auswirkungen im somatischen, aber auch im vegetativen Nervensystem haben. In der Balneologie wird daher die Möglichkeit diskutiert, dass durch die chemischen Inhaltsstoffe des Bades die in der Haut gelegenen Sinnesrezeptoren entweder direkt erregt werden, oder dass dies über die Freisetzung von in der Haut vorhandenen chemischen Verbindungen geschieht. Im letzteren Fall wird von Mediatoren gesprochen und dies mit der Mediatorfunktion der Haut in Beziehung gesetzt. In der Literatur (2) werden vor allem Acetylcholin, Histamin, Serotonin und Bradykinin als solche Mediatoren erwähnt. Als Beispiele für Wirkungen und mögliche Mechanismen dieser Mediatoren kann erwähnt werden, dass in einem warmen Bad Acetylcholin vermehrt freigesetzt wird. Dieser Mediator ist bekanntlich ein Transmitter im parasympathischen Nervensystem. Seine Freisetzung wird mit bestimmten parasympathischen Wirkungen in einem warmen Bad in Verbindung gebracht. Von speziellem Interesse im Zusammenhang mit den in diesem Gutachten zu beurteilenden Heilwässern ist aber, dass auch Verschiebungen im Ionenmilieu der Haut (z.B. von Kalium, Calcium oder Wasserstoffionen) einen Einfluss auf die Bildung und Freisetzung von Acetylcholin ausüben können (2).

Dem Gewebshormon Histamin wird im Rahmen der über die Haut vermittelten Badewirkungen eine wichtige Rolle zugeschrieben. Es wird vor allem durch thermische Reize, besonders Kaltreize, durch Degranulation von Mastzellen freigesetzt. Das freigesetzte Histamin stimuliert u. a. die Sekretion von ACTH aus

dem Hypophysenvorderlappen mit der Folge einer erhöhten Sekretion von Cortisol aus der Nebennierenrinde. In diesem Zusammenhang sind neuere Erkenntnisse über die biologische Funktion der Haut von Interesse (3). In den letzten Jahren wurde zunehmend klar, dass die Haut, besonders die Epidermis ausgeprägte metabolische und endokrine Fähigkeiten aufweist. Die Haut ist ständig fluktuierenden exogenen Informationen ausgesetzt, wie z. B. verschiedenen Strahlungseinflüssen, mechanischer Energie, Veränderungen der Feuchtigkeit, physikalischen und chemischen Faktoren. Zur letztgenannten Kategorie von Einflüssen können auch die chemischen Inhaltsstoffe der Heilwässer gezählt werden. Die Haut synthetisiert Vitamin D, Parathyroid-related-Hormon, POMC-derived MSH, β -Endorphin-Peptide, ACTH, die Neurotransmitter Katecholamine und Acetylcholin sowie Präkursoren von biogenen Aminen. In der Haut finden auch Umwandlungen von bestimmten Steroidhormonen statt, wie z.B. die Umwandlung von Testosteron zu 5- α -Dihydrotestosteron oder zu Östradiol sowie die Konversion von T₄ zu T₃. Die Anwesenheit von zahlreichen Nervenendigungen und das vorhandene dichte Kapillarnetz sind weitere Voraussetzungen für neuroendokrine Funktionen wie z. B. die Übertragung von regulatorischen Signalen zum Zentralnervensystem über den Blutweg oder über afferente Nerven. In der Haut findet sich auch eine große Zahl von Hormonrezeptoren. Im verzweigten neuronalen Netzwerk der Haut können Veränderungen der Homöostase über die Produktion von Mediatoren erfasst und weitergeleitet werden. Die Nervenendigungen können auch direkt von Neurohormonen oder von bioaktiven Peptiden wie Histamin, NO oder von Eicosanoiden stimuliert werden. Dasselbe gilt auch für physikalische Veränderungen in der Haut wie des pH-Wertes, der Konzentration von Kationen oder von freien Radikalen. Das neuroendokrine System in der Haut koordiniert die Veränderungen in der Haut die notwendig sind für die Verstärkung der Hautbarriere und für die Aufrechterhaltung ihrer strukturellen Integrität. Das kutane neuronale Signalsystem kann über afferente Nerven das Zentralnervensystem beeinflussen und dies geschieht mit hoher Geschwindigkeit und Präzision. Dies bedeutet, dass Veränderungen des physikochemischen Milieus in der Haut die durch physikalische, chemische, biologische, UV-Bestrahlung etc. hervorgerufen werden von afferenten Nervenendigungen aufgenommen werden und über Rückenmarksbahnen in das Gehirn geleitet werden.

Die bisher erwähnten Wirkungsmechanismen bezogen sich ausschließlich auf den so genannten Immediateffekt der von einem Einzelbad ausgeht. Kennzeichen der kurmäßigen Anwendung eines Heilwassers ist jedoch die

iterative Anwendung im Sinne einer gezielten und verordneten Bäderserie. Die Effekte der kurmäßigen Anwendung eines Heilwassers stellen nicht die Summation von Einzelwirkungen dar und können auch nicht aus den Einzelwirkungen extrapoliert werden. Wie vor allem Hildebrandt (2) wiederholt gezeigt hat, spielen bei den Effekten einer durch wiederholte Badeanwendungen bedingten Reizserie, die Gesetzmäßigkeiten der physiologischen Adaptation eine Rolle. Bei einer solchen Reizserie können im Einzelnen subtile Reize nach dem Ende ihrer unmittelbaren Einwirkung zu deutlichen Effekten führen. Dabei sind Veränderungen von Reaktionen und physiologischen Regulationen von Bedeutung. Dies weist darauf hin, dass die Effekte einer solchen Bäderserie nicht nur durch das Heilwasser allein ausgelöst werden, sondern dass der Organismus an den therapeutischen Wirkungen aktiv beteiligt ist. Auf diese Art und Weise könnten auch Heilwässer, welche wie das vorliegende Wasser über keine spezifisch wirksamen Inhaltsstoffe verfügen, im Zusammenhang mit Badeanwendungen therapeutisch relevante Wirkungen entfalten. Eingeräumt werden muss allerdings, dass es bisher keine wissenschaftlichen Untersuchungen zu dieser Problematik gibt. Andererseits existieren aber, in einigen Orten Österreichs Heilwässer mit einer ähnlichen balneochemischen Charakteristik wie beim vorliegenden Wasser, für die auch Indikationen für Badeanwendungen erstellt wurden. Es kann daher die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Erstellung dieser Indikationen auf Erfahrungen beruht, die in diesen Orten für Badeanwendungen mit dem örtlichen Heilwasser existieren. Dazu kann festgehalten werden, dass in der Balneologie nicht selten die Empirie eine nicht unerhebliche Rolle bei der Anwendung eines Heilwassers spielt.

4) Wissenschaftliche Grundlagen der Thermalwasserwirkung

Wie bereits weiter oben ausgeführt, beruht die Anerkennung eines Thermalwassers als Heilwasser darauf, dass das Wasser am Quellaustritt eine Temperatur von 20° C überschreitet. Auch dem medizinischen Laien ist klar, dass Baden in einem Wasser mit einer Temperatur von z.B. 21° C wohl bei jedem Menschen mit einem Kältegefühl assoziiert sein wird und daher in solchen Fällen zwar die Formalanforderung für eine Heilwassererklärung erfüllt ist, dies aber nicht mit der therapeutischen Wirkung gleichgesetzt werden kann. Andererseits erlauben es die Fortschritte der Bohrtechnik aber auch, dass Wässer aus großen Tiefen mit hohen Temperaturen an die Erdoberfläche gefördert werden können. Dabei werden ohne weiteres Wassertemperaturen erreicht die weit über der

Schmerzgrenze liegen und bei unmittelbarer Anwendung zu Hautschädigungen führen würden. Thermalwässer zählen aber zu den am längsten eingesetzten Heilwässern, weshalb viele Beobachtungen und Kenntnisse darüber vorliegen. Zu diesen Kenntnissen gehören auch Angaben über jeweils für verschiedene Behandlungszwecke optimale Wassertemperaturen, wie die nachfolgende Aufstellung zeigt.

Anwendungsbereich	Temperatur (°C)
Abhärtung	16 – 18
Hypotonie	18 – 20
Funktionelle Kreislaufstörungen	20 – 22
Unterwassergymnastik und Bewegungstherapie	27 – 29
Rheumatische Erkrankungen	30 – 36

Eine Beobachtung, die für eine Reizwirkung von Thermalwasserbädern spricht, ist das Auftreten von Kurreaktionen im Laufe von Thermalwasserbadekuren. Zum Zeitpunkt des Auftretens der Kurreaktion wurden Leukozytosen, Beschleunigungen der Blutsenkungsgeschwindigkeit, Veränderungen der osmolaren Konzentration des Blutplasmas und der Plasmaproteine beschrieben. Ebenfalls beschrieben wurden Blutdruckveränderungen, die sich speziell bei hypertonen Ausgangslagen im Sinne einer Blutdrucksenkung, d.h. einer Normalisierung, manifestieren. Es ist allerdings fraglich, ob es sich dabei um einen thermalwasserspezifischen Effekt handelt, da Blutdrucknormalisierungen im Laufe von Kuraufenthalten mit sehr unterschiedlichen Kurmaßnahmen häufig nachweisbar sind. Im Zusammenhang mit Thermalwasseranwendungen werden auch immer analgetische und sedierende Effekte beschrieben über deren Wirkungsmechanismus ebenfalls keine ausreichenden wissenschaftlichen Grundlagen verfügbar sind.

Bei Untersuchungen an Tieren und Pflanzen konnten allerdings bestimmte Hinweise auf mögliche thermalwasserspezifische Effekte gewonnen werden. Eines der eindrucksvollsten Ergebnisse von Experimenten an Pflanzen ist ein deutlich ausgeprägtes Pflanzenwachstum von Pflanzen die mit natürlichem Thermalwasser gegossen werden im Vergleich zu Pflanzen deren Bewässerung

mit gleich temperiertem Leitungswasser erfolgte. Solche Untersuchungen liegen für verschiedene Thermalwässer vor, diese Ergebnisse sind daher offensichtlich reproduzierbar. In Tierversuchen konnten Beschleunigungen von Wundheilungsvorgängen demonstriert werden. Auch über Beeinflussungen verschiedener endokriner Parameter bei Thermalwasserbädern im Tierversuch existieren einige Angaben. Insgesamt ist jedoch festzuhalten, dass die Erstellung von Heilanzeigen für Thermalwässer vorwiegend empirisch erfolgt. Dies soll jedoch nicht als Einschränkung verstanden werden, da eine solche Weise des Vorgehens in der Medizin auch sonst durchaus üblich ist.

4.1) Heilanzeigen für Badekuren mit Mineral-Thermal-Wässern

Badekuren mit Mineral-Thermal-Wässern können bei folgenden Erkrankungen durchgeführt werden:

- Chronisch-entzündliche und degenerative Erkrankungen des Bewegungsapparates;
- Posttraumatische Schäden am Bewegungsapparat;
- Lähmungen verschiedener Genese;
- Neurovegetative Regulationsstörungen;
- Funktionelle Herz-Kreislauf-Erkrankungen;
- Neuralgien;
- Altersbeschwerden;

Als Gegenanzeigen gegen Thermalwasserkuren sind zu beachten:

Dekompensierte Herzerkrankungen, alle akut-fieberhaften Prozesse, nicht sanierte Herde, rheumatische Erkrankungen mit Neigung zu Schüben, Neigung zu rezidivierenden Thrombosen, tuberkulöse Erkrankungen, die nicht mindestens zwei Jahre abgeklungen sind und ein schlechter Allgemeinzustand.

Die hier genannten Heilanzeigen und Gegenanzeigen treffen auch für das Heilwasser der Tiefbohrung Haag TH1 (Dreikönigsquelle) zu.

5) Eignung der Dreikönigsquelle für Trinkkuren

Hydrogencarbonatwässer werden in der Balneologie vor allem auch für Trinkkuren eingesetzt. Die für einen spezifischen Effekt von Hydrogencarbonat notwendigen Konzentrationen liegen allerdings zwischen 1,3 – 1,5 g/l (4). Die Hydrogencarbonatkonzentration im Wasser der Dreikönigsquelle liegt im Bereich von 0,7 g/l. Der angesprochene spezifische Effekt von Hydrogencarbonat begründet die gastro-intestinalen und metabolischen Heilanzeigen der Hydrogencarbonatwässer. Trinkkuren bei Stoffwechselerkrankungen und Magen-Darm-Erkrankungen sind daher im Fall der Dreikönigsquelle balneomedizinisch nicht fundiert, können aber ergänzend zu anderen therapeutischen Maßnahmen eingesetzt. Diese Aussage trifft jedoch nicht im selben Ausmaß für mögliche urologische und nephrologische Heilanzeigen zu, weil dabei z.B. der Spüleffekt und eine Harnalkalisierung eine Rolle spielen, die nicht an hohe Konzentrationen von Inhaltsstoffen gebunden sind.

Für Trinkkuren mit Hydrogencarbonatwässern werden in der Fachliteratur (4) folgende Heilanzeigen genannt:

Funktionelle Erkrankungen des Magens und des oberen Dünndarms, Reizmagen, unterstützende Behandlung bei chronisch-rezidivierender Ulcuskrankheit;

Unterstützende Behandlung bei Diabetes mellitus;

Prophylaxe und Metaphylaxe von Harnsteinen die im sauren Harn ausfallen;

Unterstützende Behandlung von chronischen Harnwegsinfekten, mit Ausnahme von E.coli Infektionen;

Hyperuricämie und Gicht als Begleitbehandlung.

Ein grundsätzliches balneomedizinisches Interesse kommt dem Fluorid- und dem Siliziumgehalt im Wasser der Dreikönigsquelle zu.

5,1) Grundlagen für Trinkkuren mit fluoridhaltigen Heilwässern

Das vorliegende Heilwasser weist nach den Angaben in der Kontrolluntersuchung aus dem Jahr 2020 einen Fluoridgehalt von 8,8 mg/l auf. Bemerkenswert dabei ist, dass der Fluoridgehalt in der Großen Heilwasseranalyse aus dem Jahr 1993 mit 3,75 mg/l angegeben ist. Auf diesen Anstieg im Fluoridgehalt wird auch in der Kontrolluntersuchung aus dem Jahr 2013 hingewiesen. Die ernährungsmedizinisch empfohlene Fluorzufuhr liegt bei 1 mg/Tag. Es ist daher ersichtlich, dass durch Trinken von 1l des vorliegenden Heilwassers deutlich mehr an Fluor zugeführt wird als dies der Tagesempfehlung entspricht. Fluoridhaltiges Wasser wird zwar in Österreich nicht ausdrücklich als Heilwasser anerkannt, in der Balneologie gilt jedoch ein höherer Fluoridgehalt als Heilfaktor für Trinkkuren. Aus diesem Grund werden nachfolgend die Wirkungsgrundlagen für Trinkkuren mit fluoridhaltigen Wässern sowie deren Indikationen und Kontraindikationen erörtert.

Das Spurenelement Fluor ist im menschlichen Organismus vor allem in den so genannten harten Geweben, d.s. Zähne und Knochen enthalten. In diesen Strukturen liegt es als Fluorapatit vor. Wegen seiner Bedeutung für die Festigkeit der genannten Strukturen gilt Fluor als essentielles Spurenelement. Ob Fluor darüber hinaus noch Funktionen im menschlichen Organismus hat, ist derzeit nur wenig bekannt. Wie auch die anderen Halogene wird Fluor intestinal leicht und fast vollständig resorbiert. Eine Erhöhung der Fluorzufuhr führt daher auch zu einer proportionalen Erhöhung der Fluoraufnahme in den Organismus. Fluor, welches nicht in die anorganische Körpersubstanz eingelagert wird, wird in erster Linie mit dem Harn und gegebenenfalls auch im Schweiß ausgeschieden. Das medizinische Interesse am Spurenelement Fluor gründet sich in erster Linie auf dessen präventive Wirkung bei Zahnkaries. Zu dieser Frage existiert eine große Zahl wissenschaftlicher Untersuchungen, die im vorliegenden Gutachten nicht detailliert erörtert werden. Die präventive Wirkung von Fluor bei Zahnkaries manifestiert sich vor allem bei Kindern. Ob sich diese Wirkung einer Fluorsupplementierung auch bei Erwachsenen entfaltet, wird derzeit noch kontroversiell diskutiert. Es existieren aber Untersuchungen, die eine solche Wirkung beim Erwachsenen ebenfalls feststellen. In den dazu vorhandenen wissenschaftlichen Untersuchungen wird darauf hingewiesen, dass die Fluoridkonzentration des Zahnschmelzes auch im höheren Lebensalter im

Zusammenhang mit dem Fluoridgehalt im Trinkwasser steht. Daraus wird geschlossen, dass der Gehalt des Speichels an Fluorid für die Zahngesundheit von Bedeutung ist. Für Heilwässer mit Fluoridgehalten von 2-11 mg/l wurde eine deutliche und statistisch signifikante Erhöhung des Fluoridgehaltes des Speichels nachgewiesen. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass bei Fluorzufuhr eine günstige Beeinflussung der Stoffwechselaktivität der Bakterien im Mund auftritt und der Abbau von Glukose zu Milchsäure vermindert wird. Für die präventive Wirkung der Fluorzufuhr gegen Karies werden Tageszufuhrmengen von 1 mg als optimal angesehen. Wesentlich höhere Dosierungen von Fluor werden jedoch in der Medizin im Rahmen einer komplexen Osteoporosetherapie eingesetzt. Diese Dosierungen reichen bis zu 60 mg Fluorid/Tag. Bei solchen Dosierungen muss die Toxizität von Fluor berücksichtigt werden, worauf im Abschnitt über die Kontraindikationen noch Bezug genommen werden wird.

5,1,1) Indikationen für Trinkkuren mit fluoridhaltigen Heilwässern

Für Trinkkuren mit fluoridhaltigen Heilwässern können folgende Indikationen genannt werden:

- alimentärer Fluoridmangel
- Zahnkariesprophylaxe
Für diese beiden Indikationsbereiche gelten Dosierungen von 1 mg/Tag als optimal. Da das vorliegende Heilwasser 9,6 mg/l Fluorid enthält, sollte die Anwendung des Heilwassers so dosiert werden, dass jeweils pro Tag ein Wasservolumen zugeführt wird, in welchem die genannten 1 mg enthalten sind. Es erscheint sinnvoll, für das Heilwasser Gebinde herzustellen, die das genannte Volumen fassen und diese Art der Verabreichung könnte dann als eine Alternative für andere Arten der Fluoridzufuhr, wie z.B. Fluoridtabletten angeboten werden
- unterstützende Behandlung einer Osteoporosetherapie
Bei dieser Indikation können die üblichen Trinkvolumina einer Trinkkur, d.s. 1-1,5 l täglich eingesetzt werden, da höhere Fluoridmengen erforderlich sind. Diese Trinkkuren dürfen wegen der Gefahr einer Überdosierung nur über einen begrenzten Zeitraum von etwa 4 bis 6 Wochen und unter ärztlicher

Überwachung durchgeführt werden. Solche Trinkkuren können allerdings in bestimmten Zeitabständen von z.B. einem halben Jahr wiederholt werden.

5,1,2) Kontraindikationen gegen Trinkkuren mit einem fluoridhaltigen Heilwasser

Gegen die Zufuhr der genannten kleinen Volumina des Heilwassers mit einem Gehalt von etwa 1 mg Fluorid existieren keine Kontraindikationen. Für den Fall der Trinkkur mit den dafür üblichen Volumina von 1-1,5 l sind die allgemeinen Kontraindikationen gegen Trinkkuren zu beachten. Diese betreffen vor allem Insuffizienzen des Herz-Kreislauf-Systems sowie Störungen der renalen Funktion, somit alle Zustände die mit einer Ausscheidungsstörung verbunden sind.

Eine lang dauernde Zufuhr großer Fluoridmengen kann zum Erscheinungsbild der Fluorose führen. Aus diesem Grund müssen, wie bereits früher ausgeführt, Trinkkuren mit dem vorliegenden Heilwasser zeitlich begrenzt und ärztlich überwacht werden. Im Falle einer Zufuhr des vorliegenden Heilwassers sollte auch der sonstigen Fluorzufuhr durch die Nahrung, durch Getränke oder die Verwendung fluorhaltiger Zahnpasten Beachtung geschenkt werden, um unerwünschte Überdosierungen zu vermeiden. Abschließend muss auch noch festgehalten werden, dass es bei einer gleichzeitigen Zufuhr von großen Calciummengen, wie dies bei einer Osteoporosetherapie der Fall sein kann, zu einer Verminderung der Fluoridresorption kommt. In solchen Fällen muss daher mit einer schwächeren Fluorwirkung gerechnet werden, es ist aber dann auch naturgemäß die toxikologische Situation anders zu beurteilen.

6) Die mögliche balneomedizinische Bedeutung des Siliziumgehaltes im Wasser der Dreikönigsquelle

Thermalwässer weisen nicht selten höhere Siliziumgehalte auf. Dies trifft besonders für Heilwässer im osteuropäischen Bereich zu. In einigen

osteuropäischen Ländern, wie z.B. in Bulgarien werden Trinkkuren mit Silizium enthaltenden Wässern bei atherosklerotischen Erkrankungen durchgeführt. Eine Grundlage dafür ist die Tatsache, dass Silizium u.a. in den Blutgefäßwänden akkumuliert. Silizium zählt zu den so genannten essentiellen Elementen, dies bedeutet, dass auch ein alimentärer Bedarf an diesem Element besteht. Die Angaben über den alimentären Bedarf an Silizium sind unterschiedlich und reichen von 50µg/kg Körpergewicht bis zu 50 mg/Tag. Die Konzentration an m-Kieselsäure beträgt nach den Angaben der Analyse aus dem Jahr 2013 67 mg/l, dies entspricht einem Siliziumgehalt von ca. 31 mg/l. Im Prüfbericht aus dem Jahr 2010 wird ein Siliziumgehalt von 25,7 mg/l angeführt. Silizium spielt eine strukturelle Rolle bei einigen Mucopolysacchariden und bei der Bildung von Kollagen, Elastin und von Makromolekülen wie Glykosaminglykanen (5). Im Zusammenhang damit beeinflusst Silizium auch die visco-elastischen Eigenschaften von Bindegewebe und fördert die Elastizität und Stabilität der Arterienwand (6). Zusammenhänge werden auch zwischen Silizium und dem Lipidstoffwechsel diskutiert (6). Diese Wirkungen von Silizium könnten eine rationale Basis für die hauptsächlich empirisch fundierte Anwendung von Silizium enthaltenden Thermalwässern bei atherosklerotischen Erkrankungen bieten.

7) Hygienische und toxikologische Beurteilung

Gegen die Verwendung des Heilwassers für Badekurzwecke bestehen keine toxikologischen Bedenken. Für die perorale Zufuhr des Heilwassers für die Zwecke der Trinkkur ist jedoch eine toxikologische, radiologische und hygienische Beurteilung notwendig. Im Hinblick auf die radiologische und hygienische Beschaffenheit des Wassers kann auf der Basis der im Prüfbericht aus dem Jahr 2020 angeführten Daten die radiologische und hygienische Unbedenklichkeit ausgesprochen werden. Für die toxikologische Beurteilung im Hinblick auf unerwünschte Spurenstoffe und Metalle muss allerdings eine differenziertere Vorgangsweise gewählt werden. Grundsätzlich ist dazu fest zu halten, dass für Heilwässer in den jeweiligen gesetzlichen Unterlagen der Bundesländer keine Konzentrationslimitierungen in Bezug auf Spurenstoffe und Metalle vorgesehen sind. Die Beurteilung einer möglichen Gesundheitsgefährdung durch die perorale Aufnahme des Heilwassers kann sich daher nicht auf den Vergleich mit Angaben stützen, die sich aus den gesetzlichen Unterlagen für Heilwässer ableiten lassen, sondern muss für die einzelnen

Inhaltsstoffe differenziert vorgenommen werden. Eine Orientierungsmöglichkeit bietet der Vergleich mit den Konzentrationslimitierungen wie sie für bestimmte Spurenstoffe in den gesetzlichen Bestimmungen für natürliches Mineralwasser vorgesehen sind. Eine direkte Übernahme der dort vorgesehenen Grenzwerte ist jedoch nicht gerechtfertigt, weil es sich bei den angeführten Getränken um eine lebenslange tägliche Zufuhr in nicht kontrollierbaren Mengen handelt, während es sich im Falle der Trinkkur um eine ärztlich verordnete und überwachte Maßnahme handelt, deren Dauer limitiert ist. Der Vergleich mit den im Anhang 1 zu Abschnitt 1 Kapitel B 17 des Österreichischen Lebensmittelbuchs angeführten Grenzwerten mit den Analysenwerten des Prüfberichtes der Fa. Hydroisotop aus dem Jahr 2020 ergibt, mit Ausnahme von Fluorid, keine Überschreitung dieser Grenzwerte im vorliegenden Heilwasser. Eine detaillierte Angabe der einzelnen dieser Spurenstoffe im vorliegenden Gutachten erscheint nicht notwendig, weil die Details dazu jederzeit aus den genannten Unterlagen ersichtlich sind. Eine detailliertere Beurteilung erscheint hingegen für jene Spurenelemente sinnvoll, für die keine Grenzwerte im Mineralwassercodex vorhanden sind. Es handelt sich dabei um Bromid, Jodid, Lithium Molybdän, Silizium, Strontium, Aluminium, Cäsium, Cobalt und Eisen. Grundlage für die nachfolgenden Ausführungen war das Dokument über tolerierbare Obergrenzen für Vitamine und Mineralstoffe (7) sowie ein Beitrag über gesundheitliche Bewertung von Erfrischungsgetränken mit zugesetzten bromierten Pflanzenölen des Bundesinstituts für Risikobewertung (8).

Bromid

Über Bromid finden sich in der Unterlage Nr.7 keine Angaben. In der Risikobewertung des BfR (8) wird die Aussage getroffen, dass ein Verzehr von Softdrinks mit bis zu 15 mg/l an bromierten Fettsäuren gesundheitlich unbedenklich ist. Im vorliegenden Heilwasser beträgt der Bromidgehalt 1,4 mg/l. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass dieser Bromidgehalt im Hinblick auf eine Trinkkur keine gesundheitliche Gefährdung darstellt.

Jodid

Die Angaben über die Höhe einer unbedenklichen täglichen Jodzufuhr sind nicht einheitlich. Als Upper Limit (UL) für eine unbedenkliche Jodzufuhr wird ein Wert 1700 -1800 µg/ d angeführt (7). Im vorliegenden Heilwasser beträgt die Jodidkonzentration 120 µg/l. Grundsätzlich weist peroral zugeführtes Jod keine besonders hohe Toxizität auf. Zu beachten sind aber Patienten mit Schilddrüsenerkrankungen und mit Jodüberempfindlichkeit. In natürlichen

Mineralwässern die frei zugänglich sind, werden Jodidkonzentrationen bis zu 160µg/l gefunden.

Lithium

Der Lithiumgehalt im vorliegenden Heilwasser beträgt 0,25 mg/l. Die übliche tägliche Zufuhr liegt in der Größenordnung von 0,3 – 0,4 mg/d mit einer Spannbreite bis zu 3 mg/d. In handelsüblichen natürlichen Mineralwässern finden sich Lithiumgehalte bis zu Werten über 1,32 mg/l. UL-Werte für Lithium existieren nicht. Der Lithiumgehalt im vorliegenden Heilwasser kann daher als unbedenklich beurteilt werden.

Molybdän

Der UL –Wert für Molybdän beträgt 600 µg/d. Der Molybdängehalt im vorliegenden Heilwasser liegt unter 1 µg/l und ist daher als gesundheitlich unbedenklich zu beurteilen.

Silizium

Der Siliziumgehalt im Heilwasser beträgt 25,7 mg/l. UL-Angaben existieren nicht. Für Silizium ist bei enteraler Aufnahme keine Toxizität bekannt.

Strontium

Auch für Strontium existieren keine Angaben hinsichtlich einer Obergrenze für die alimentäre Zufuhr. Gehalte von 1000 mg/kg werden als bedenklich für die Knochengesundheit bewertet. Der Strontiumgehalt im Heilwasser beträgt 0,35 mg/l und kann daher als gesundheitlich unbedenklich beurteilt werden.

Aluminium

Angaben betreffend eine Obergrenze für die alimentäre Zufuhr existieren nicht. Der Aluminiumgehalt von Lebensmitteln wird zwischen 5-10 mg/kg angegeben. Die Aluminiumkonzentration im Heilwasser beträgt 0,087mg /l und liegt damit beträchtlich unter dem Gehalt von Lebensmitteln.

Cäsium

Das Heilwasser weist mit weniger als 0,0001 mg/l eine sehr geringe Konzentration an Cäsium auf. UL-Werte für Cäsium existieren nicht. Eine mögliche gesundheitliche Bedeutung dieses Elements basiert nicht auf den chemischen Eigenschaften, sondern ist auf seine Eigenschaft als Emittent radioaktiver Strahlung zurück zu führen. Das Heilwasser ist jedoch radiologisch unbedenklich.

Cobalt

Für Cobalt ist eine alimentär induzierte Toxizität nicht bekannt.

Eisen

Heilwässer mit einem Eisengehalt von mehr als 10 mg/kg können als Eisenheilwässer gesetzlich anerkannt und therapeutisch für Trinkkuren eingesetzt werden. Der Eisengehalt im vorliegenden Heilwasser in der Höhe von 0,12 mg/l ist daher gesundheitlich belanglos.

Wien, 11.7.2020



Ao. Univ. Prof. Dr. W. Marktl

Präsident der GAMED-Wiener Internationalen Akademie für ganzheitliche und integrative Medizin

Literatur:

- 1) KL Schmidt: Allgemeine Balneologie. In: Kompendium der Balneologie und Kurortemedizin. Hsg. KL Schmidt. Steinkopff Verlag, Darmstadt (1989). P. 149-171.
- 2) Chr. Gutenbrunner u.G. Hildebrandt: Handbuch der Balneologie und medizinischen Klimatologie. Springer Verlag, Heidelberg (1998).
- 3) A. Slominski u. J. Wortsman: Neuroendocrinology of the Skin. Endocrine Reviews, 21, 457-487 (2000).
- 4) Chr. Gutenbrunner u. g. Hildebrandt: Handbuch der Heilwassertrinkkuren. Sonntag Verlag, Stuttgart, (1994) S. 126 ff.
- 5) Nielsen FH (2000) Importance of making dietary recommendations for elements designated as nutritionally beneficial, pharmacological beneficial or conditionally essential. J. Trace Elem Exp Med 13: 113-129.
- 6) Anke M (2000) Silicium. In: Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe. Prävention und Therapie mit Mikronährstoffen. Hsg. Biesalski HK, Köhrle J, Schürmann K, pp. 237-238. Thieme, Stuttgart.

- 7) Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. Scientific Committee on Food, Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. European Food Safety Authority (2006). ISBN 92-9199-014-0.
- 8) Gesundheitliche Bewertung von Erfrischungsgetränken mit zugesetzten bromierten Pflanzenölen. Stellungnahme Nr. 023/2014 des BfR vom 4. Juli 2014. www.bfr.bund.de