



# *Dokumentation*

*Kurzfassung*

*Studie zu Thermalsolevorkommen in  
Mecklenburg-Vorpommern incl. karto-  
grafischer Darstellung*

Datum: 29.07.2005  
Projektleiter: Dr. Markus Wolfgramm  
Geschäftsführer: Dr. Peter Seibt

Ausfertigung:

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

Titel	Kurzfassung – Studie zu Thermalsolevorkommen in Mecklenburg-Vorpommern incl. kartografischer Darstellung
Auftraggeber:	Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern
Bearbeitungszeitraum:	April 2005 – Juli 2005
Auftragsnummer:	3461
Textumfang:	18
Anlagenzahl:	
Tabellen	-
Abbildungen	4
Bearbeiter:	Dr. Markus Wolfgramm Dipl.-Geol. Gerhard Lenz Dr. Peter Seibt

Geothermie Neubrandenburg GmbH  
 Postfach 11 01 20 (Lindenstraße 63)  
 17041 Neubrandenburg (17033 Neubrandenburg)

Tel.: (0395) 367 74-0  
 Fax: (0395) 367 74 11  
 e-mail: gtn@gtn-online.de

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung .....	5
1.1	Definition Thermalsole .....	5
1.2	Thermalsoleaquifere in MV .....	5
1.3	Temperaturverteilung im Untergrund von MV .....	9
1.4	Wasserqualität der Thermalsole in MV .....	10
2	Ausgewählte Regionen .....	11
2.1	Müritzregion .....	11
2.2	Region Ribnitz-Damgarten .....	12
2.3	Region Dranske-Bug .....	13
2.4	Region Uckermark .....	13
3	Stoffliche Anwendungen von Thermalsole .....	14
3.1	Anwendung als Heilwasser .....	14
3.2	Anwendung als Füllwasser in Schwimm- und Badebecken .....	14
3.3	Stoffliche Verwertung von Thermalsole .....	15
4	Bohrtechnische und finanzielle Aufwendungen zur Thermalsoleerschließung .....	15
5	Kartografische Darstellung .....	17
5.1	Karten der Verbreitung von Thermalsoleaquiferen .....	17
5.2	Karte der Zusammensetzung von Thermalsole in MV .....	17
6	Zusammenfassung .....	18

---

## *Abbildungsverzeichnis*

Abbildung 1: Säulenprofil der geothermischen Aquifere in Mecklenburg-Vorpommern nach WOLFGRAMM et al. (2004) .....	7
Abbildung 2: Geologische Schichtenfolge im Bereich des Salzstockes Gülzsumte im SW von MV.....	8
Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung des geothermalen Gradienten und Tiefe, in der 20 °C erreicht werden (nach korrigierten Temperaturverlaufskurven) .....	9
Abbildung 4: Salinitäts-Tiefendiagramm von mehr als 700 Tiefbohrungen (davon ca. 600 Vollanalysen) aus Mecklenburg-Vorpommern .....	11
Abbildung 5: Bohrungskosten vs.Teufe (ohne Planung) .....	16

## *Anlagenverzeichnis*

Anlage 1: Karte 1a – Verbreitung und Tiefenlage mesozoischer Thermalsoleaquifere (Festgesteinaquifere)	
Anlage 2: Karte 1b – Verbreitung und Tiefenlage tertiärer Thermalsoleaquifere (Lockergesteinaquifere)	
Anlage 3: Karte 2 – Mineralisation und Zusammensetzung der Tiefenwässer in Mecklenburg-Vorpommern	

---

---

## 1 Einführung

Mecklenburg-Vorpommern verfügt vielerorts über reichhaltige Thermalsolevorkommen. Das absolut reine, warme und salzige Wasser ist ein Überbleibsel der Urmeere, das seit vielen Millionen Jahren in einer Tiefe von einigen hundert Metern „schlummert“. Ärzte bescheinigen dem Elixier unter anderem eine ausgezeichnete Wirkung bei der Behandlung von Erkrankungen der Haut und des Bewegungsapparates. Neben den vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten in der medizinischen und kurörtlichen Praxis dient es auch als Füllwasser in Schwimm- und Badebecken. Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Thermalsolevorkommen von Mecklenburg-Vorpommern quantitativ und qualitativ zu beschreiben und kartografisch darzustellen. Damit soll der Zugang zu den Quellen erleichtert und potenziellen Nutzern mehr Sicherheit bei Investitionsentscheidungen gegeben werden.

### 1.1 Definition Thermalsole

*„Thermalsolen im Sinne der Aufgabenstellung zählen zu den natürlichen Heilwässern und werden aus einer oder mehreren Entnahmestellen (Heilquellen), die natürlich zu Tage treten oder künstlich erschlossen sind, gewonnen. Aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer physikalischen Eigenschaften und/oder nach balneologischer Erfahrung oder nach medizinischen Erkenntnissen haben sie nachweisbare therapeutische Wirkungen, die zur Prävention, kurativen Therapie und Rehabilitation genutzt werden. Heilwässer werden von Heilbädern und Heilquell-Kurbetrieben zu therapeutischen Zwecken ortsgebunden angewandt. Natürliche Heilwässer erfüllen diese Ortsbindung nur durch ihre unmittelbare Gewinnung und Anwendung am Quellort. Als Quellort dient auch der Ort, an dem das Heilwasser aus einer mit der Quellöffnung festverbundenen Rohrleitung austritt.....“ (DTV & DHBV 1998).*

Thermalsolen sind natürliche Heilwässer, welche am Quellort Temperaturen  $> 20\text{ °C}$  (Thermalwasser) haben und einen natürlichen Salzgehalt (NaCl)  $> 14\text{ g/l}$  (5,5 g/l Natrium, 8,5 g/l Chlorid: Sole) besitzen.

Weitere wertbestimmende Stoffe sind Jodid, Fluorid und Sulfidschwefel ab Gehalten  $> 1\text{ mg/l}$  sowie Kohlensäure mit Gehalten  $> 500\text{ mg/l}$ , Eisen(II)-Gehalten  $> 20\text{ mg/l}$  und einer Radonaktivität  $> 666\text{ Bq/l}$ .

### 1.2 Thermalsoleaquifere in MV

---

Zur Identifikation und Charakterisierung der Thermalsoleaquifere in MV wurden Bohrungs- und Testdaten von über 300 Bohrungen sowie verschiedene geophysikalische Daten ausgewertet. Zusätzlich konnten interne Unterlagen und Kartenwerke der GTN GmbH genutzt werden.

Diese Recherchen haben ergeben, dass Thermalsolespeicher in nahezu ganz Mecklenburg-Vorpommern vorhanden sind (Karte 1). Entsprechend den geologischen Lagerungsbedingungen und den oben genannten Definitionen/Anforderungen ( $> 20\text{ °C}$ ,  $> 14\text{ g/l NaCl}$ -Gehalt des Wassers) variiert jedoch die Tiefenlage des obersten nutzbaren Aquifers stark. Zur Erschließung sind Bohrtiefen von ca. 300 m bis über 2000 m notwendig.

Der oberste Soleaquifer in Mecklenburg-Vorpommern lässt sich lokal völlig verschiedenen geologischen Einheiten zuordnen. In Abbildung 1 sind die Hauptaquifere in Mecklenburg-Vorpommern entsprechend ihrem Alter und ihrer Lage dargestellt.

---

Mio.	Stratigraphie		Lithologie		
65	Tertiär	Olig.	Rupelton Rupel-Basis-Sande	Sande	
		Eozän		Sande/ Sandstein	
		Pal.			
144	Kreide	O.-Kreide			
		U.-Kreide	Unteralb - Hauterive "Wealden"	Sandstein Sandstein	
		Malm	Korallenoolith	Karbonatstein, Oolith	
206	Jura	Dogger	Bathon-Bajoc Aalen	Sandstein Sandstein	
		Lias	Toarc	Sandstein	
			Domer	Sandstein	
			Hettang-Untersinemur	Sandstein	
		232	Keuper	Ob.	Rhät (Contorta) Rhät (Postera)
Mit.	Schilfsandstein			Sandstein	
Unt.	Lettenkeuper			Sandstein	
240			Muschelkalk		
250	Buntsandstein	Ob.	Pelitröt-Folge	Sandstein	
		Mit.	Solling-Folge Hardeggen-Folge Detfurth-Folge Volpriehausen	Sandstein Sandstein Sandstein Sandstein	
			Unt.		
				Zechstein	

Abbildung 1: Säulenprofil der geothermischen Aquifere in Mecklenburg-Vorpommern nach WOLFGRAMM et al. (2004)

Während im Norden der Insel Rügen der ca. 245 Millionen Jahre alte, dort ca. 600 m tiefe Buntsandstein als erster nutzbarer Solespeicher vorhanden ist, kommen hierfür in weiten Teilen NW-Mecklenburgs die Sandsteine des ca. 200 - 210 Millionen Jahre alten Rhät und Lias und des ca. 180 Millionen Jahre alten Aalen sowie in SE-Mecklenburg die der 100 - 140 Millionen Jahre alten Unterkreidesandsteine in Frage. In SW-Mecklenburg hingegen sind als Solespeicher die ca. 40 Millionen Jahre alten eozänen Sande als Vorrangspeicher zu betrachten.

Dass so unterschiedliche Aquifere in Frage kommen liegt zum einen daran, dass die älteren Sedimente am Rande des „wannenartigen“ nordostdeutschen Sedimentbeckens flacher liegen als im Beckeninernen, wo sie von jüngeren Sedimenten überdeckt werden. Zum anderen sind die Schichten nicht gleichmäßig in dem Sedimentbecken verteilt. Ursachen dafür sind die unterschiedlichen Ablagerungsbedingungen während der verschiedenen geologischen Epochen und die Wirkung von aus dem tieferen Untergrund aufsteigenden Salzen an tektonischen Schwachstellen, welche sowohl zu einer starken Verstellung der Sedimente als auch zur Ausbildung von neuen Ablagerungs- und Erosionsgebieten geführt haben. Dies wird exemplarisch in Abbildung 2 gezeigt. Deutlich wird, wie das Salz die überlagernden Schichten gehoben hat und anschließend durch sie hindurch brach. Während dieser Salzstrukturbildung ist es zu verstärkter Abtragung im Scheitelbereich und einer verstärkten Akkumulation in den sich bildenden Randsenken gekommen. So wurden in die sich bildenden Senken u.a. mächtige Kreideablagerungen akkumuliert und wiederum die Schichten des Lias und des Oberen Keuper (Rhät) erodiert.

Diese differenzierten Lagerungsverhältnisse der einzelnen geologischen Schichten spiegeln sich auch im „Flickenteppich“ der Thermalsolespeicher in der Karte 1 wider.

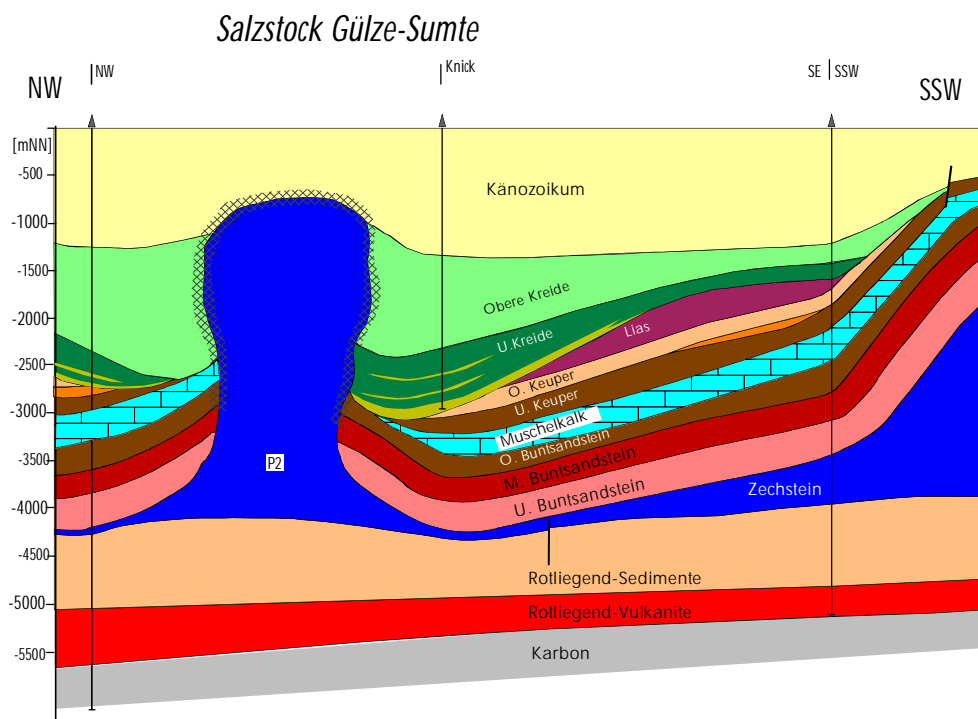


Abbildung 2: Geologische Schichtenfolge im Bereich des Salzstockes Gülze-Sumte im SW von MV



### 1.3 Temperaturverteilung im Untergrund von MV

Die Temperatur des Untergrundes nimmt mit der Tiefe zu. Diese Eigenschaft wird durch den geothermischen Gradienten repräsentiert, welcher angibt, wie schnell die Temperatur mit der Tiefe zunimmt; lokal unterscheidet sich dieser Gradient sehr stark. Diese starken Schwankungen werden für Mecklenburg-Vorpommern in Abbildung 3 wiedergegeben. Thermalsole muss am Austrittsort (Quelle, Bohrung) Temperaturen  $> 20\text{ °C}$  aufweisen. Entsprechend den ausgewerteten Temperaturverlaufsmessungen in verschiedenen Bohrungen lässt sich lokal die Tiefe bestimmen, in welcher  $20\text{ °C}$  erreicht werden (Abbildung 3). Es zeigt sich, dass der Gradient im Norden des Bundeslandes (Usedom, Rügen) mit  $24 - 26\text{ °C/km}$  sehr niedrig ist, während er im Bereich von Salzstöcken mit bis zu  $48\text{ °C/km}$  sehr hoch ist. Im Durchschnitt werden im zentralen und südlichen Mecklenburg Gradienten von  $31 - 37\text{ °C/km}$  erreicht. Die zugehörigen Tiefenlagen lassen sich aus Abbildung 3 ablesen. Am jeweiligen Standort muss also der Thermalsolespeicher gefunden werden, der unterhalb der dort ermittelten Tiefe lagert.

Diese Auswahl ist die Basis der in Karte 1 dargestellten Thermalsoleaquifere.

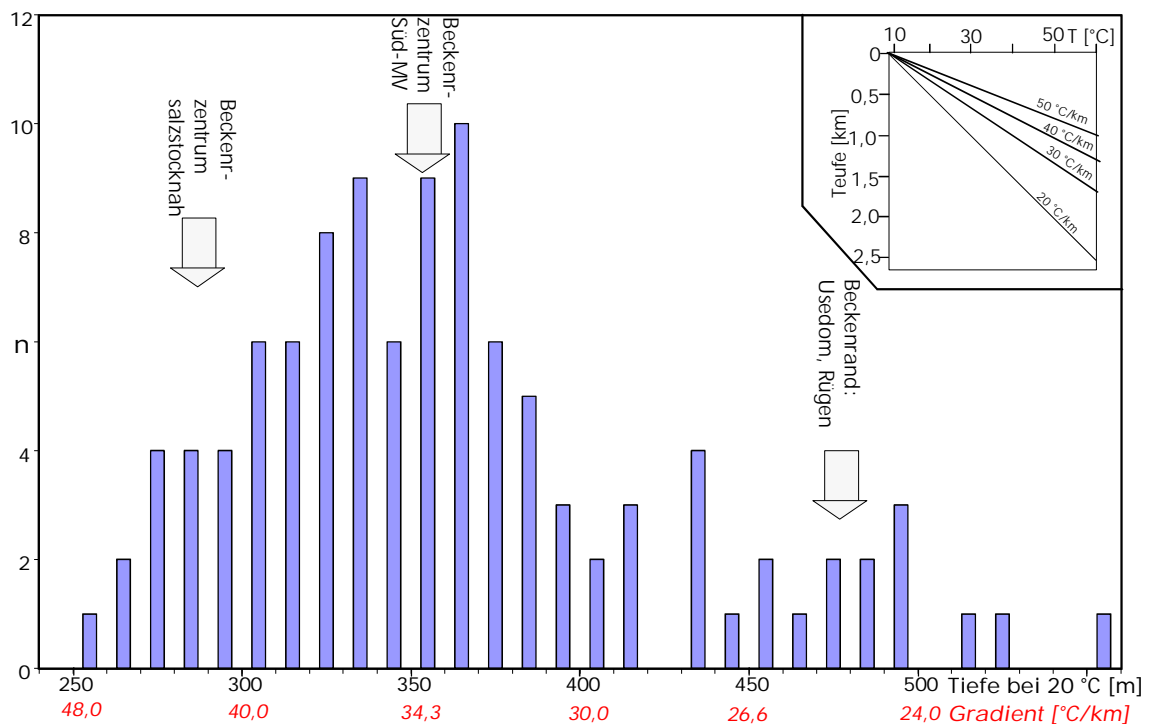


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung des geothermalen Gradienten und Tiefe, in der  $20\text{ °C}$  erreicht werden (nach korrigierten Temperaturverlaufskurven)

---

#### 1.4 *Wasserqualität der Thermalsole in MV*

Zur Einschätzung der Qualität der Thermalsole wurden 619 Wasseranalysen aus 189 Bohrungen genutzt, wobei sich ein Großteil dieser Bohrungen in MV selbst und die übrigen Bohrungen in angrenzenden Bundesländern befinden.

Die Tiefenwässer der Thermalsoleaquifere (exklusive der des Buntsandstein) weisen dabei entsprechend ihren Hauptkomponenten eine sehr ähnliche Zusammensetzung auf und sind grundsätzlich Na-Cl-dominiert, was in Karte 2 durch die Kreisdiagramme entsprechender Wasserproben ausgewählter Bohrungen widergespiegelt wird. Mit zunehmender Tiefe nimmt dabei der  $\text{CaCl}_2$ -Gehalt der Wässer zu, ohne in Tiefenlagen oberhalb von 2 km dominant zu werden. Die Salinität steigt bis in eine Tiefe von 2 km und eher linear mit 10 g/l je 100 m an (Abbildung 4).

Die Wässer des Buntsandstein sind Na-Ca-Cl-Wässer bzw. sogar Ca-Na-Cl-dominierte Wässer. Sie weisen grundsätzlich höhere Salinitäten auf als die Wässer der hangenden (oberen) Thermalsoleaquifere. Die Salinitäten steigen mit zunehmender Tiefenlage um mehr als 15 g/l je 100 m.

Thermalwässer müssen Temperaturen  $> 20\text{ °C}$  aufweisen, was in Mecklenburg-Vorpommern in Tiefen unterhalb von 300 m der Fall ist. Wässer in dieser Tiefe weisen in jedem Fall Salinitäten  $> 14\text{ g/l}$  auf und sind somit Solen.

Weiterhin gibt es wertsteigernde Nebenbestandteile in den Wässern. So konnten in über 95 % aller untersuchten Wässer Jodgehalte  $> 1\text{ mg/l}$  nachgewiesen werden.

Bei allen Thermalwässern in Mecklenburg-Vorpommern handelt es sich somit um jodhaltige Thermalsolen. Im Bereich der Insel Rügen deuteten die insgesamt wenigen Analysen sogar auf das Vorhandensein fluorhaltiger, jodhaltiger Thermalsolen hin (Bohrungen in Binz und Sassnitz).

---

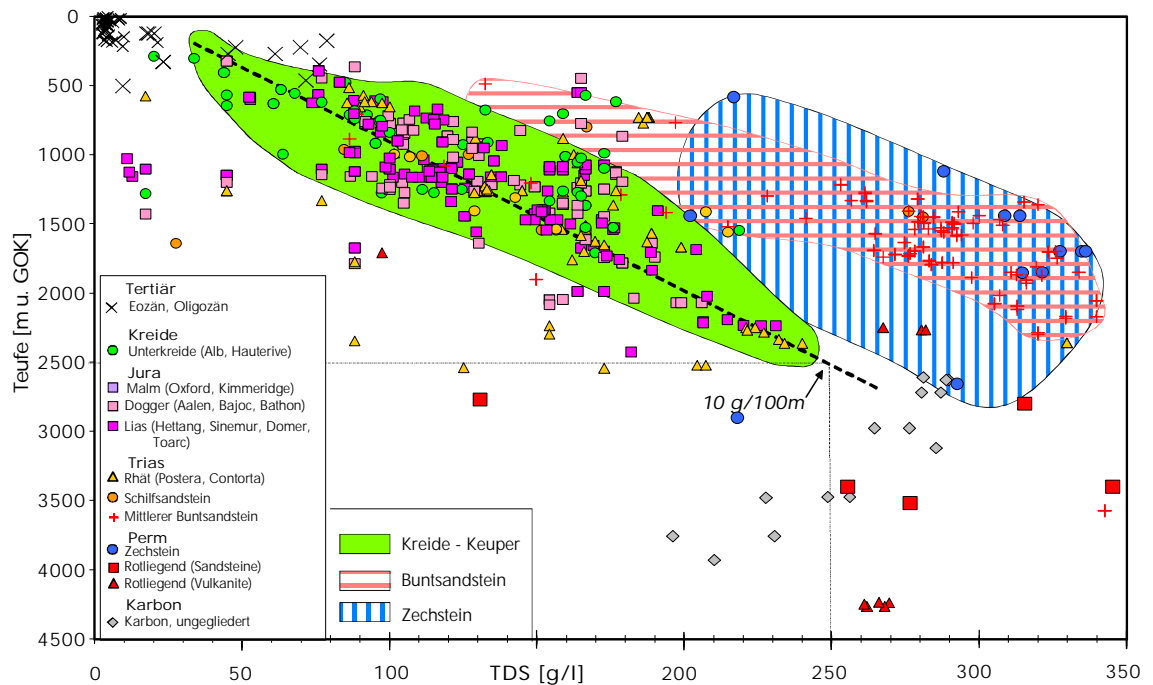


Abbildung 4: Salinitäts-Tiefendiagramm von mehr als 700 Wasseranalysen aus Bohrungen (davon ca. 600 Vollanalysen) in Mecklenburg-Vorpommern

## 2 Ausgewählte Regionen

Im Rahmen der Studie waren vier durch das Wirtschaftsministerium vorgegebene Regionen in Mecklenburg-Vorpommern auf die potenziellen Nutzungsmöglichkeiten von Thermalsole genauer zu untersuchen.

### 2.1 Müritzregion

Die Müritzregion befindet sich im zentralen Bereich von MV und ebenfalls im Zentrum des Norddeutschen Sedimentbeckens. Die „Beckensohle“ ist hier z.T. über 8 km tief (Bohrung Mirow 1/74 hat bei 8008 m die Beckensohle noch nicht erreicht). Die Lagerungsverhältnisse der Gesteine im Untersuchungsgebiet werden durch zwei Salzstöcke beeinflusst. Im Süden befindet sich der Salzstock Wredenhagen und im Norden der Salzstock Hinrichshagen.

Als Nutzhorizonte kommen lokal das Eozän und die Unterkreide sowie flächendeckend (exklusive der Salzstockbereiche) die Aalen-Sandsteine vor.

Das Eozän erreicht dabei nur lokal die Versenkungstiefen von 350 m, die erforderlich sind, um Wasser mit Temperaturen > 20 °C zu erschließen. Die Gesteine des Eozän sind im Untersuchungsraum zudem nur bohrlochgeo-

---

physikalisch untersucht worden, so dass keine Aussagen zu Porositäten und Durchlässigkeiten möglich sind.

Die Unterkreide ist im Untersuchungsgebiet ebenfalls lediglich lokal verbreitet. Ab einer gedachten WE-Grenzlinie südlich von Waren werden die Sandsteine nach Süden tonig, um schließlich komplett auszusetzen. Kleinklämmig kommt die Unterkreide noch in einem Randbecken des Salzstockes Wredenhagen vor. Die Durchlässigkeiten der bindemittelarmen Sandsteine sind als sehr gut einzuschätzen. Die Tiefe der Unterkreidesandsteine kann mit 800 – 1200 m angegeben werden. Dort werden Temperaturen von 38 – 52 °C und Schichtwassermineralisationen von 80 – 125 g/l erreicht. Der Produktivitätsindex der etwa 10 – 30 m mächtigen Sandsteine kann über 25 m<sup>3</sup>/h Sole bei einer Ruhewasserspiegelabsenkung von 100 m erreichen.

Im Westteil des Untersuchungsgebietes kommt als Thermalsoleaquifer neben dem lokal verbreiteten Eozän vor allem der Aalen vor. Dieser ist im Bereich der Salzstöcke ausgeräumt. Ansonsten befindet er sich in einer Tiefe von 800 – 1500 m; in der Randsenke des Salzstockes Wredenhagen lagern die Aalen-Sandsteine sogar bis zu 2400 m tief. Die Schichtwässer wiesen somit Temperaturen von 38 – 66 °C auf. Die Schichtwassermineralisation betrug 80 – 165 g/l. Es handelt sich um jodhaltige Thermalsolen. Die mächtigen Aalen-Sandsteine weisen sehr gute Durchlässigkeiten auf. Es sind somit Förderraten > 100 m<sup>3</sup>/h und eine Absenkung des Druckspiegels um 1 MPa zu erwarten.

## 2.2 *Region Ribnitz-Damgarten*

Ribnitz-Damgarten befindet sich am Nordrand des Norddeutschen Beckens. Entsprechend lagern die potenziellen Thermalsoleaquifere sehr flach oder sind gar nicht vorhanden. Die Geologie ist im Norden durch den so genannten Grimmener Wall geprägt, welcher eine lokale Hochlage darstellt. Die Gesteine sind hier gegenüber der Umgebung herausgehoben worden. Auf dem Grimmener Wall kommt keine Unterkreide vor. Als Thermalsoleaquifer wäre die Unterkreide nur in der SW-Ecke des Gebietes nutzbar.

Als flächendeckend vorkommende Hauptspeicher fungieren im Gebiet Ribnitz-Damgarten die Sandsteine des Lias-Rhät (Hettang- und Contorta-Sandsteine) sowie der darunter befindliche Schilfsandstein.

Die Tiefenlage der Hettang-Sandsteine als oberstem Sandsteinhorizont kann mit 500 – 700 m angegeben werden. Der Schilfsandstein lagert ca. 200 m tiefer. Die Durchlässigkeiten der Sandsteine sind als hoch einzuschätzen, was generell auch hohe Förderraten (Produktivitäten > 100 m<sup>3</sup>/h/MPa) zulässt. Die je nach Tiefenlage etwa 23 – 37 °C warmen Wasser

---

---

weisen Salzgehalte von 35 – 70 g/l auf. Es handelt sich um jodhaltige Thermalsolen.

### 2.3 *Region Dranske-Bug*

Das Gebiet von Dranske befindet sich am Nordrand des Norddeutschen Beckens und von MV. Es ist charakterisiert durch die Hochlage und Ausdünnung aller Schichten durch die beckenrandnahe Lage. Zudem steht das kristalline Grundgebirge hier relativ nahe der Erdoberfläche an, was auch die Ursache für den geringen geothermalen Gradienten in diesem Bereich ist. Um das Temperaturkriterium von 20 °C zu erreichen, müssen Tiefenlagen > 450 m aufgeschlossen werden. Als Thermalsoleaquifere kommen lediglich die ca. 650 m tiefen Sandsteine des Pelitröts (Oberer Buntsandstein) in Frage, welche Temperaturen von 22 – 26 °C aufweisen. Die Schichtwässer sind mit ca. 100 g/l als sehr salzhaltig zu betrachten. Es handelt sich um jodhaltige, wahrscheinlich sogar fluorhaltige Thermalsolen. Auf Grund der Mächtigkeit der Sandsteinhorizonte sind Produktivitäten von 5 – 15 m<sup>3</sup>/h/MPa möglich, was für eine Thermalsolenutzung ausreichend ist.

### 2.4 *Region Usedom*

Usedom befindet sich am NE-Rand des Norddeutschen Beckens und ebenfalls am Nordrand von MV. Usedom ist geprägt durch das Vorhandensein mehrerer alternativ nutzbarer, flach lagernder Thermalsoleaquifere. Der oberste Aquifer wird durch die Unterkreidesandsteine repräsentiert. Diese erreichen am Süd- und Nordrand der Insel Tiefen von mehr als 450 m und somit die erforderliche Temperatur > 20 °C. Der Mineralgehalt der Wässer variiert zwischen 30 und 60 g/l. Im zentralen Bereich der Insel lagert die Unterkreide zu flach, und die dortigen Sandsteine erfüllen das Temperaturkriterium nicht. Unterhalb der Unterkreide folgen die Thermalsolespeicher des Unter-Callov, Toarc und Domer.

Schlussendlich lagern die Hettang-Sandsteine so tief, dass sie flächendeckend als Thermalsolespeicher in Frage kommen. Sie sollten vor allem im Zentrum der Insel zu nutzen sein, da dort die überlagernden Speicher die geforderten > 20 °C nicht erreichen.

Insgesamt können die genannten Aquifere als Speicher mit guten hydraulischen Eigenschaften bezeichnet werden, so dass generell hohe Fördermengen möglich sind (Produktivitäten > 50 m<sup>3</sup>/h/MPa). Die Salinitäten schwanken in Abhängigkeit von der Tiefenlage von 30 bis 100 mg/l.

---

---

### 3 *Stoffliche Anwendungen von Thermalsole*

Natürlich vorkommende Thermalsole können sowohl für balneologische Anwendungen als auch zur stofflichen Verwertung in Kosmetik- und Gesundheitspflegeprodukten genutzt werden.

In der balneologischen Anwendung unterscheidet man

- Heilwasser
- Füllwasser für Schwimm- und Badebecken

#### 3.1 *Anwendung als Heilwasser*

Für die kurörtliche Anwendung von Thermalsole sind folgende Heilanzeigen bekannt:

- *Subazidität* (zu geringe Säuerung und Produktion des Magensaftes)
- *Gynäkologische Erkrankungen:*  
Nachbehandlung von Frauenkrankheiten entzündlicher und schmerzlicher Art
- *Pädiatrie:*  
Funktionsstörungen des vegetativen Nervensystems sowie bei chronischer Bronchitis und allergischen Erkrankungen
- *Hauterkrankungen:*  
Psoriasis in Kombination mit Phototherapie und weitere leichte bis schwere Hauterkrankungen (von Akne bis Psoriasis)
- *Erkrankungen der oberen Atemwege*
- *Augenerkrankungen:*  
Entzündliche Erkrankungen der Augen, insbesondere der Augenschleimhäute

Die üblichen Anwendungsformen für Heilwasseranwendungen sind Einzelwannenbäder, Inhalation, Spülungen und Trinkkuren.

#### 3.2 *Anwendung als Füllwasser in Schwimm- und Badebecken*

Ein weiteres umfangreiches Einsatzgebiet für Thermalwasser bietet die Anwendung als Füllwasser in Schwimm- und Badebecken im medizinisch-therapeutischen und auch im Freizeitbereich.

---

---

Entsprechend der Mineralisation können aus Thermalsole verschieden mineralisierte Wässer für öffentliche Schwimm- und Badebecken durch Verschnitten mit Süßwasser hergestellt werden.

- Freizeit- und Spaßbäder mit bis zu 10 g Salz /l,
- Thermalsole-Bäder mit 20 - 30 g Salz/l und
- Therapie- und Bewegungsbecken mit 50 - 60 (80) g Salz/l

Das Schwimmen oder das Baden im *Solebad* unterscheidet sich wesentlich vom sportlichen Schwimmen im Süßwasserbad. Auf Grund des hohen Salzgehaltes und des damit verstärkten Auftriebseffektes kann es bereits zum passiven Baden gezählt werden.

In *Therapie- und Bewegungsbecken* wird die „besondere Wasserqualität“ bewusst zur Therapie und Rehabilitation eingesetzt:

- Erkrankungen des Bewegungsapparates
- rheumatischen Erkrankungen
- Lähmungen, Unfallfolgen, Nervenerkrankungen und Alterserscheinungen

### 3.3 *Stoffliche Verwertung von Thermalsole*

Auf Grund ihrer Inhaltstoffe kann Thermalsole auch für die Herstellung von Kosmetikerzeugnissen und Gesundheitspflegeprodukten Verwendung finden. Eine analoge Nutzung von Salz aus dem Toten Meer ist hinreichend bekannt.

Thermalsole kann als hautpflegender Wirkstoff in Duschbädern, Shampoos, Pflegecremes und -lotionen Verwendung finden. Auch die Aufkonzentrierung bis zum Feststoff und Verwendung als Badesalz sind möglich.

## 4 *Bohrtechnische und finanzielle Aufwendungen zur Thermalsoleerschließung*

Die betrachteten Thermalsolebohrungen sollen in Auswertung der geologischen Untersuchungen Thermalwasserspeicher in Teufenlagen von 200 m

---

bis 2000 m erschließen und nutzbar machen. Dieser weite Teufenbereich bedingt verschiedene Varianten von Bohrlochkonstruktionen (Verrohrungsschemata) sowie unterschiedliche Aufwendungen beim Erstellen der Bohrungen (Bohranlagengröße).

Der bohrtechnische Aufschluss der potenziellen Nutzhorizonte erfolgt jeweils im Rotary-Spülbohrverfahren. Die Dimensionierung der Bohrungen entspricht der zu realisierenden Thermalwasserfördermenge von ca. 10 m<sup>3</sup>/h für eine balneologische Nutzung.

Für das Erstellen von Thermalsolebohrungen werden je nach Teufenlage entsprechend dimensionierte Bohranlagen benötigt, welche je nach Größe und Ausführung einen Platzbedarf von ca. 30 x 40 m (Brunnenbohranlage) bis zu einer Bohrplatzfläche von ca. 60 x 90 m (Tiefbohranlage) aufweisen.

Aus der Kostenschätzung für die 3 markanten Teufenbereiche lassen sich die Bohrkosten in Abhängigkeit von der Bohrteufe ableiten. Hierbei werden für jeden Typ der Bohrlochkonstruktion sowie für die jeweilige Bohranlagengröße feste und teufenabhängige Kosten betrachtet und in Abbildung 5 zusammengefasst.

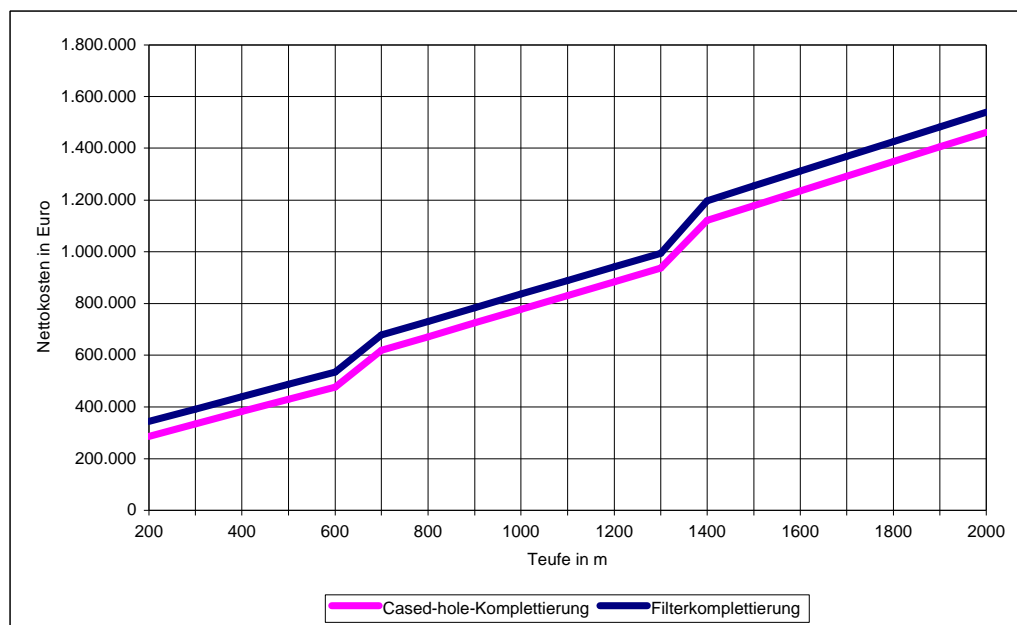


Abbildung 5: Bohrkosten in Abhängigkeit von der Teufe (ohne Planung)



## 5 *Kartografische Darstellung*

### 5.1 *Karten der Verbreitung von Thermalsoleaquiferen*

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden zwei Karten der Verbreitung von Thermalsoleaquiferen erstellt:

Karte 1a: Mesozoische Thermalsoleaquifere

Karte 1b: Tertiäre Thermalsoleaquifere.

Während die Karte 1a die Festgesteinsgrundwasserleiter darstellt, welche durch poröse Sandsteine als Aquifere repräsentiert sind, stellt die Karte 1b die Verbreitung der eozänen Sande bzw. der Rupelbasissande dar.

Aus diesen Karten lässt sich ableiten, in welcher Tiefenlage der jeweilige Aquifer angetroffen werden kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Karten aus technischen Gründen die Tiefenlage in Metern unter NN angeben. Um die erforderliche Bohrtiefe zu ermitteln, muss lokal also jeweils die Geländehöhe (mNN) addiert werden. Wenn sich ein Ort nach topographischer Karte also 100 mNN befindet, müssen diese 100 m zu der aus Karte 1a/1b abzulesenden Tiefe addiert werden.

### 5.2 *Karte der Zusammensetzung von Thermalsole in MV*

Die in der Studie zusammengestellten Informationen zur Wasserchemie wurden in einer Karte zusammengefasst (Karte 2).

Als Isolinien werden die Salzgehalte der Wässer in Abhängigkeit vom jeweiligen Aquifer dargestellt. Zusätzlich sind die Bohrungen, deren Wasseranalysen vorlagen, entsprechend dem Aquifer, aus dem die Wasserprobe stammt, farblich markiert.

Exemplarisch ist zudem die Zusammensetzung der Hauptkomponenten in einem Kreidediagramm für einige Bohrungen und Aquifere auf der Karte dargestellt. Der Punkt im Zentrum der Kreisdiagramme repräsentiert wiederum die Bohrung und den jeweiligen Aquifer, aus dem die Wasserprobe gewonnen wurde. Dabei ist es durchaus nicht ungewöhnlich, dass entsprechend der Zielstellung der jeweiligen Bohrung die Wasserprobe aus einem anderen als dem obersten Thermalsoleaquifer entstammt. Falls in einer Bohrung Proben aus mehreren Aquiferen gewonnen wurden, sind die entsprechenden Kreisdiagramme dem Entnahmepunkt durch Pfeile zugeordnet.

---

---

## 6 Zusammenfassung

Die vorliegende Kurzfassung basiert auf einer durch das Land Mecklenburg-Vorpommern beauftragten Studie der Geothermie Neubrandenburg GmbH.

Im Ergebnis einer umfangreichen Datenrecherche werden in der Studie erstmals die oberflächennächsten und damit am kostengünstigsten zu erschließenden Thermalwasservorkommen in Mecklenburg-Vorpommern dargestellt.

Die Studie wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst im Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) Mecklenburg-Vorpommern erarbeitet, bei dem wir uns an dieser Stelle bedanken möchten.

Thermalwasservorkommen sind in Mecklenburg-Vorpommern nahezu flächendeckend in unterschiedlicher Qualität und Ausprägung vorhanden. Bei allen Thermalwässern handelt es sich um jodhaltige Thermalsolen, die bei Erfüllung der behördlichen Auflagen sogar als Heilwasser anerkannt werden können. Die stark variierenden Teufen (200 – 2000 m) bedingen unterschiedliche Bohrlochkonstruktionen und Erschließungskosten, die auf Basis der zurzeit (2005) in Deutschland geltenden Marktpreise kalkuliert wurden.

Mit der vorliegenden Studie wird das geologische Risiko der Thermalsoleerschließung weitestgehend eingegrenzt. Durch standortkonkrete Untersuchungen kann es an vielen Standorten fast völlig ausgeschlossen werden. Damit gibt diese Ausarbeitung potenziellen Investoren Sicherheit hinsichtlich der Thermalsolequalität und –quantität sowie der am jeweiligen Standort zu erwartenden Investitionskosten und kann somit einen Beitrag dazu leisten, dass dieser bergfreie Bodenschatz Mecklenburg-Vorpommerns breitere Anwendung in der sich entwickelnden Tourismusbranche erfährt.

---