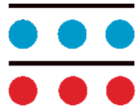




INNOVATIONSREGION  
MITTELDEUTSCHLAND



aquistore

Adaption von Technologien saisonaler geogener Wärmespeicher  
auf die Aquifere der Innovationsregion

Schlussbericht

**KURZFASSUNG**

# NEUE WEGE FÜR INNOVATION UND WERTSCHÖPFUNG

Strukturwandel in der Innovationsregion Mitteldeutschland

16.12.2021

Ein Projekt der



METROPOLREGION  
MITTELDEUTSCHLAND



## 7 Landkreise und 2 Städte in 3 Bundesländern mit 2 Mio. Einwohnern



### Impulse für Innovation und Wertschöpfung im Mitteldeutschen Revier

Im Strukturwandelprojekt „Innovationsregion Mitteldeutschland“ entwickelt die Europäische Metropolregion Mitteldeutschland (EMMD) gemeinsam mit den Landkreisen Altenburger Land, Anhalt-Bitterfeld, Burgenlandkreis, Leipzig, Mansfeld-Südharz, Nordsachsen und Saalekreis und den Städten Halle und Leipzig neue Strategien und Projekte für Innovation und Wertschöpfung, um den Strukturwandel in der Region aktiv zu gestalten.

Gefördert aus Mitteln der Bundesrepublik Deutschland, des Freistaates Sachsen, des Landes Sachsen-Anhalt und des Freistaates Thüringen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe: "Verbesserung der regionalen Wirtschaftsinfrastruktur".

Gefördert durch:

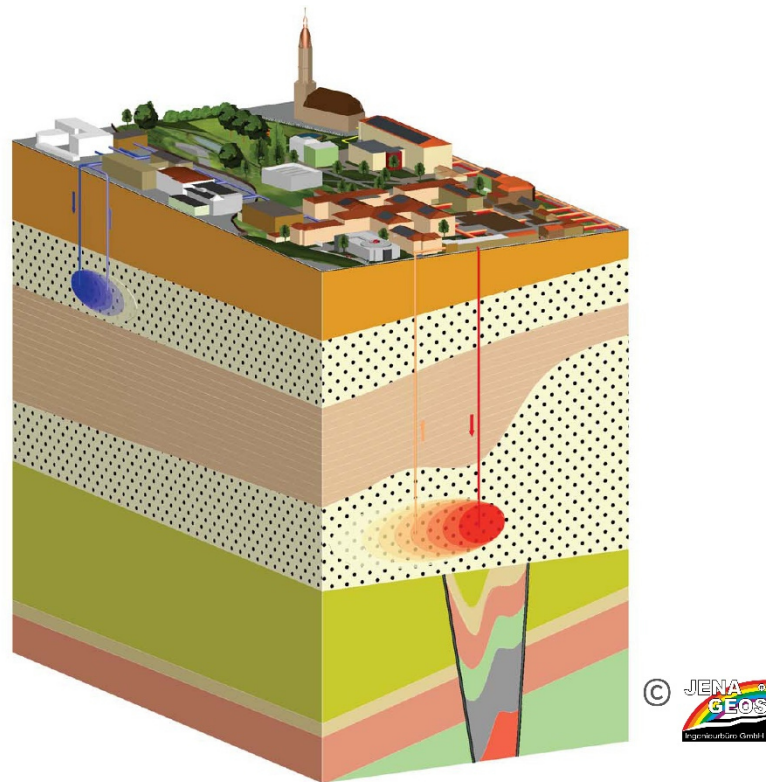


aufgrund eines Beschlusses

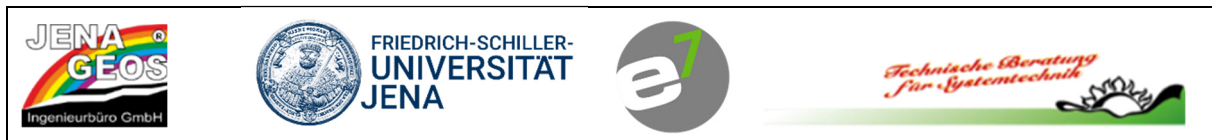
STAATSMINISTERIUM  
FÜR WIRTSCHAFT  
ARBEIT UND VERKEHR







**Bearbeitung:** Projektgruppe **aquistore**



JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH | Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für  
Mikrobiologie | e7 UG | Energieberatung Bernd Felgentreff

**Projektkoordination:** JENA-GEOS®-Ingenieurbüro GmbH

**Autoren:** Bernd Felgentreff, Julia Hopf, Prof. Erika Kothe, Daniel Landgraf,  
Marcus Meisel, Annelie Papsdorf, Dr. Kersten Roselt,  
Jörg Schmidt, Martin Voigt

**Redaktion:** Dr. Kersten Roselt / Annelie Papsdorf  
Jena & Leipzig, Dezember 2021

**Dateiversion:** 20211216\_Kurzfassung aquistore V1.1

---

## 1 Motivation

---

Die Abkehr von der fossilen Wärme und der Klimanotstand von Städten wie Leipzig befeuern die Entwicklung alternativer Energiesysteme sowie die Nutzung lokaler Ressourcen. Von großer Bedeutung für eine solche Transition wird sein, die in der Innovationsregion Mitteldeutschland (IRMD) ausgeprägten besonderen Potenziale für eine lokale und regionale energetische Wertschöpfung zu erschließen. Diese lokaltypischen Potenziale sind im Wesentlichen:

- ▶ der Bestandsschutz der Flächen der bisherigen fossilen Energieproduktion für eine künftige Nutzung postfossiler Energieerzeugung, -umwandlung und -speicherung,
- ▶ die weite Verbreitung von Tagebaurestseen zur Nutzung mit Seethermie und
- ▶ die weite Verbreitung tertiärer und quartärer Aquifere mit großen Mächtigkeiten für eine geogene saisonale Wärmespeicherung.

Bezüglich der Wärmeversorgung gilt als Langfristziel zur Energiewende die Anpassung der Heizsysteme an sogenannte „kalte“ Medien (verlustarme Bereitstellung der Wärmemengen durch große Volumina), die effizient aus regenerativen bzw. sekundären Quellen und Speichern gespeist werden.

Mit dem Vorhaben **aquistore** wird das Ziel verfolgt, die einzigartigen Potenziale vorhandener Lockergesteins-Grundwasserleiter in der IRMD für eine nachhaltige geogene saisonale Wärme- und Kältespeicherung erschließen zu helfen. Die Nutzung der Aquifere des tertiären ‚Weißelsterbeckens‘ und des Quartärs in der IRMD stellt eine innovative Option dar und ist beispielhaft für die erforderliche Minderung der Treibhausgas-Emissionen durch künftige dezentrale Wärmeversorgungssysteme (Nahwärmenetze) auf der Basis dieser ‚kalten‘ Medien zu sehen.

Als Umsetzungsstudie angelegt, besteht der Kern von **aquistore** in der Kartierung und Darstellung der Verbreitung der Aquiferspeicher in der IRMD in einem ‚Aquiferatlas‘ (**BAND 2**). In diesem können sich Interessenten über das Vorhandensein eines oder mehrerer nutzbarer Aquifere an jedem Standort in der IRMD informieren.

Zudem beantwortet **aquistore** spezielle Fragestellungen zur generellen Machbarkeit und die Auswirkungen der Aquiferspeicherung auf die Umwelt. Die technische Anbindung an Wärme-Versorgungslösungen in den Netzen bzw. Gebäuden, die Gestehungskosten sowie die Genehmigungsfähigkeit sind weitere Themen, die für eine Implementierung von Aquiferspeicherlösungen in der IRMD unabdingbar sind.

Schlussendlich wurden durch gezielte Recherchen potenzielle Pilot- oder Schlüsselprojekte identifiziert, bei denen die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Umsetzung hoch ist. Die Ergebnisse der Studie sollen Investor:innen und Gemeinden als Basis dienen, um Projekte zur Wärme- oder Kälteeinspeicherung zu initiieren.

## 2 Aquiferatlas

### 2.1 Methode

Für die Auswertung wurde eine Vielzahl geologischer Dokumentationen (Kartenwerke, Schichtenverzeichnisse von Bohrungen, Explorationsberichte, Fachliteratur...) recherchiert, digitalisiert, geologisch-stratigraphisch aufgearbeitet und in einem GIS-Projekt verarbeitet. Die Bündelung vorhandener Aquifere zu Grundwasserleiterkomplexen (GWLK) folgt einem Kompromiss aus verschiedenen Nomenklaturen (Erkundungsmethodik Braunkohle, HK 50 etc.) aus Gründen der pragmatischen Anwendbarkeit für diese Aufgabenstellung (Abbildung 1). Zudem wurden in diesem GIS-Projekt die vorhandenen Wasserschutzgebiete sowie der ehemalige und aktive Bergbau als die wichtigsten restriktiv wirkenden Raumwiderstände innerhalb der IRMD kartiert.

Der Aquiferatlas zeigt die Verbreitungsgebiete der fünf wichtigsten Grundwasserleiterkomplexe des Quartärs und Tertiärs ab einer für die Speicherung geeigneten Mindestmächtigkeit von 5 m.

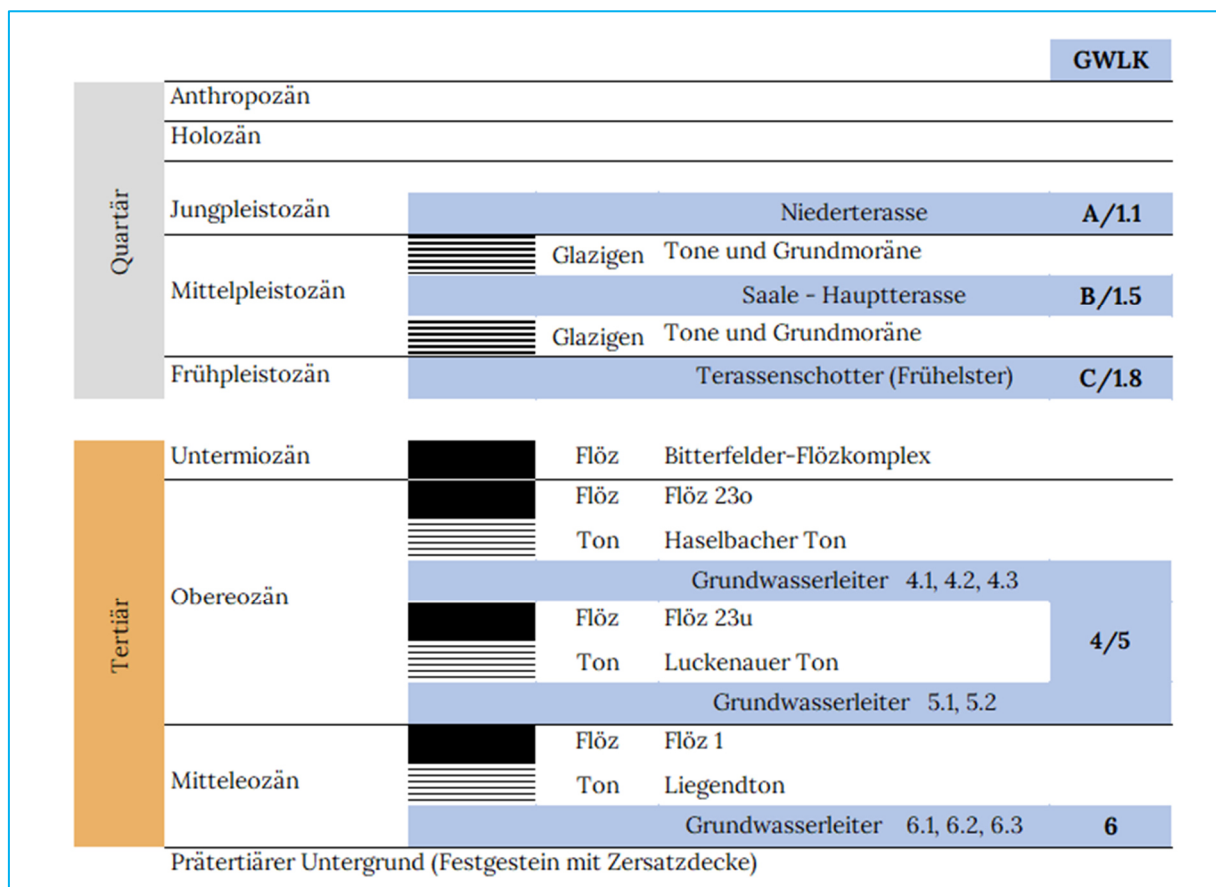


Abbildung 1: Stark vereinfachtes schematisches geologisches Leitprofil für die IRMD mit Clusterung der für eine Wärmespeicherung relevanten Aquifere

## 2.2 Ergebnisse

Über 40 % der Fläche der IRMD weisen mindestens einen für die saisonale Einspeicherung von Wärme oder Kälte geeigneten Grundwasserleiterkomplex auf (Abbildung 2). Unter den fünf kartierten Komplexen nimmt der GWLK B/ 1.5 (Saale-Hauptterrasse) mit ca. 25 % die größte Fläche ein. Es muss jedoch damit gerechnet werden, dass dieser und die anderen quartären Grundwasserleiterkomplexe nicht vollständig wassererfüllt sind.

In Teilgebieten existieren mehrere Grundwasserleiterkomplexe übereinander, was eine Einspeicherung unterschiedlicher Temperaturen in verschiedenen Stockwerken erlaubt.

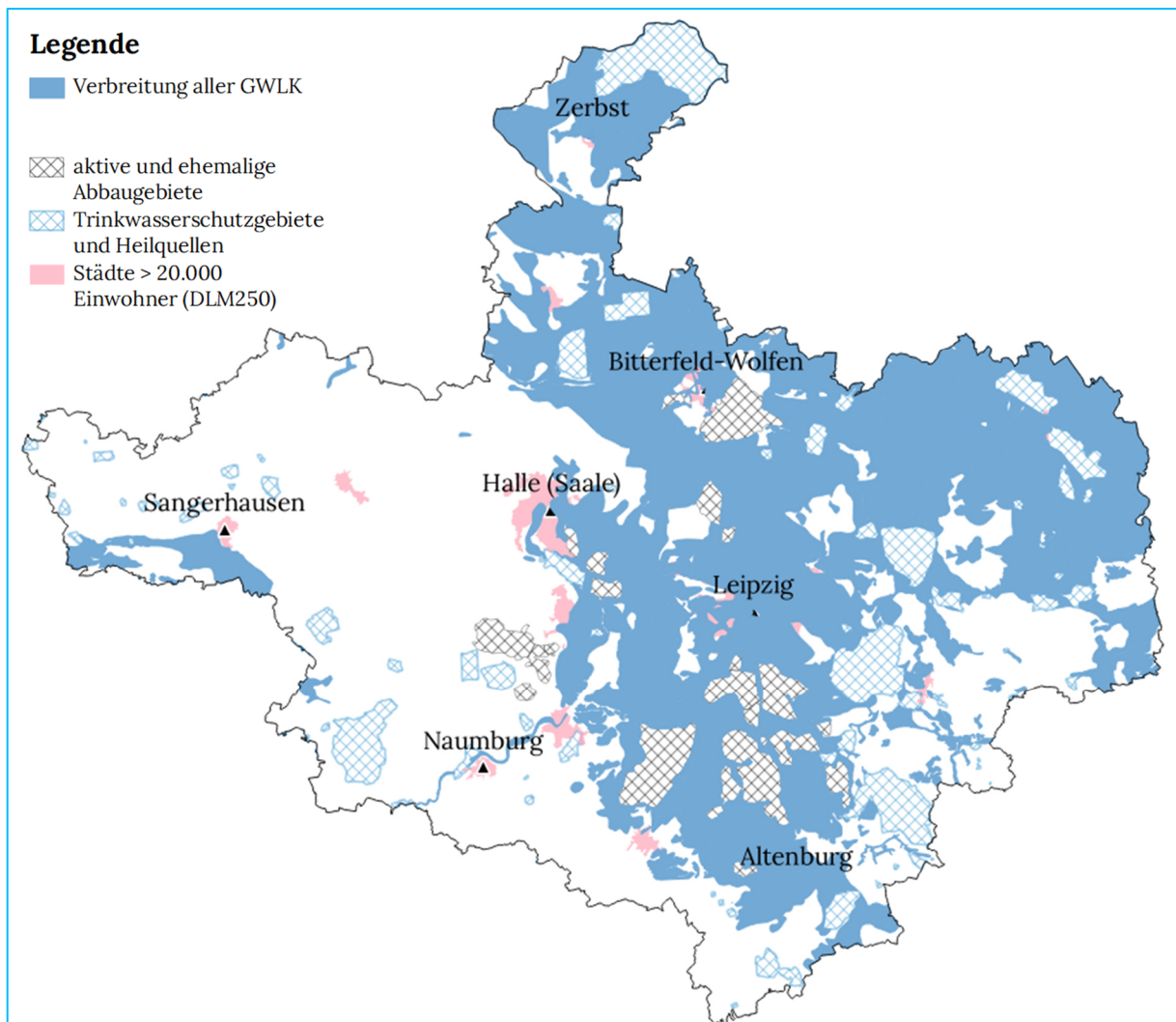


Abbildung 2: Zusammengefasstes Verbreitungsgebiet aller fünf Grundwasserleiterkomplexe

**Tabelle 1: Zusammenstellung der von den GWLK in den Kreisen insgesamt eingenommenen Flächen mit und ohne Raumwiderstand**

Landkreis	Fläche LK* [km <sup>2</sup> ]	GWLK- ohne Raum-Widerstand		GWLK- mit Raum-Widerstand	
		Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anteil von LK-Fläche [%]	Fläche [km <sup>2</sup> ]	Anteil von LK-Fläche [%]
<b>SACHSEN</b>					
Leipzig (Stadt)	299,0	270,5	90,5	264,8	88,6
Leipzig	1.651,6	924,0	56,0	604,9	36,6
Nordsachsen	2.027,5	1.667,5	82,3	1.532,4	75,6
<b>Σ</b>	<b>3.978,1</b>	<b>2862</b>	<b>76,27</b>	<b>2.402,1</b>	<b>66,93</b>
<b>SACHSEN-ANHALT</b>					
Anhalt-Bitterfeld	1.460,6	1.151,1	78,8	967,1	66,2
Burgenlandkreis	1.419,0	325,8	23,0	260,0	18,3
Halle (Saale)	135,7	55,4	40,8	44,4	32,7
Mansfeld-Südharz	1.456,2	104,8	7,2	102,6	7,0
Saalekreis	1.440,3	306,6	21,3	281,9	19,6
<b>Σ</b>	<b>5.911,8</b>	<b>1.943,7</b>	<b>35,7</b>	<b>1656</b>	<b>28,76</b>
<b>Thüringen</b>					
Altenburger Land	569,5	282,6	49,6	257,1	45,2
<b>Σ</b>	<b>569,5</b>	<b>282,6</b>	<b>49,6</b>	<b>257,1</b>	<b>45,2</b>

\* Flächenangaben der Landkreise entstammt den Verwaltungsgrenzen Deutschlands des BKG  
© GeoBasis-DE / BKG 2021

## 3 Weitere Ergebnisse

### 3.1 Auswirkungen der Temperaturerhöhung auf die Biozöosen

Mikrobiologische Untersuchungen wurden an Grundwässern der GWLK B/1.5, B+C/1.5+1.8 und 4/5 sowie an den Flözen 23 und 1 durchgeführt.

Die mikrobiologischen Untersuchungen haben gezeigt, dass sich die Aquifere durch Temperaturerhöhung in ihrer Mikrobiom-Zusammensetzung zwar verändern, hier aber keine relevanten Verschiebungen der Funktionen der mikrobiellen Stoffumsätze und damit ihrer Ökosystemfunktion zu erwarten sind.



Methanogene Archaea konnten in extrem geringem Umfang in den Sequenzanalysen beobachtet werden; eine relevante Methanogenese ist aber nicht zu erwarten. Die von Methan lebenden methylo trophen Bacteria und Archaea sind ebenfalls nachweisbar, liegen aber in ebenso geringen Abundanzen vor, was das Fehlen einer Methanproduktion in einem für diese Bakterien notwendigen Umfang bestätigt.

Die Unterschiede der Mikrobiome deuten auf weniger hohe Stabilität des Grundwassermikrobioms hin, als das bisher gemeinhin angenommen wurde. Dies könnte mit der veränderten Grundwasserfließgeschwindigkeit in Trockenjahren und der damit einhergehenden veränderten Salinität zusammenhängen. Dies könnte im zukünftigen Klimawandel durchaus an Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig zeigt es aber, dass auch unter veränderten Bedingungen die Temperaturerhöhung eher zu einer Verringerung der Mikrobenzahl führt und damit keine schädliche Wirkung durch eine Nutzung als Wärme/Kältespeicher zu erwarten ist.

### 3.2 Auswirkungen der Temperaturerhöhung auf die Oberfläche

Die Ausbreitung der Wärme im Untergrund ist von zahlreichen Bodeneigenschaften (Porengröße, Wassergehalt) abhängig. Die Veränderung der Bodentemperatur kann sich durch hydraulische Verbindungen und Durchlässigkeiten zwischen den Schichten bis in die oberflächennahen Bodenschichten ausbreiten und einen gewissen Einfluss auf das Pflanzenwachstum und die Bodenorganismen haben.

Der Einfluss atmosphärischer Strahlung auf die Oberfläche ist jedoch deutlich größer als die Wärmeausbreitung aus tieferen Schichten. Die Einhaltung technischer Standards sorgt neben der Minimierung von Temperaturerhöhungen des Bodens auch für eine höhere Speichereffizienz durch geringere Wärme- oder Kälteverluste.

### 3.3 Anforderungen und Schnittstellen der TGA-Planung

Viele der technischen Strukturen bei der Wärme- und Kälteerzeugung entsprechen nicht den aktuell realisierbaren Möglichkeiten. Die Umsetzung dezentraler und energieeffizienter Anlagentechnik von Heiz- und Kühlsystemen ist, sowohl bei Neubauprojekten als auch im Bestandsumbau, durchführbar. Dabei entfalten möglichst niedrige Systemtemperaturen in Heizsystemen und möglichst hohe Systemtemperaturen in Kühlsystemen die beste Energieeffizienz.

Die saisonal ausgeglichene thermische Nutzung von Grundwasserleitern durch Entnahme oder Einleitung des Grundwassers zielt auf einen verlustreduzierten Umgang mit Wärme- und Kältebedarfen sowie einer Reduktion der Spitzenlasten hin.

Die effiziente Grundwasserleiternutzung kann über eine kombinierte passive und aktive Nutzung mit Wärmetauscher und Wärmepumpe oder einer Anlagenkopplung zwischen Wärme- und Kältenutzung realisiert werden.

Zusätzlich dazu kann durch den Einsatz von vorausschauenden und selbstlernenden Algorithmen innerhalb der Regelungstechnik die Wärme- und Kältebereitstellung auf Verbraucher angepasste Bedarfe optimiert werden.

### 3.4 Ermittlung der Gestehungskosten und Bewertung der Effizienz

Die große Anzahl der ATES-Anlagen in den Vorreiter-Nationen wie z.B. den Niederlanden weist darauf hin, dass der Betrieb dieser Anlagen wirtschaftlich ist. Dabei sinken die spezifischen Kapitalkosten einer Kilowattstunde Wärme mit zunehmender Anlagengröße.

Besonders effizient ist der Einsatz von Aquiferspeichern für Gebäude mit hohem, konstantem Energiebedarf über das ganze Jahr, wie Bürogebäude, Flughäfen, Universitäten, Einkaufszentren und v. a. Krankenhäuser. Dabei können bis zu 1.500 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr durch den Bau eines ATES gespart werden.

### 3.5 Genehmigungsfähigkeit

Die rechtlichen Rahmenbedingungen der Europäischen Union und in Deutschland beziehen sich auf geothermische Energie und Anlagen im Allgemeinen ohne Unterscheidung verschiedener geothermischer Nutzungsformen. Da nicht zwischen unterschiedlichen Formen der Grundwasserbenutzung unterschieden wird, existieren noch keine speziell auf Aquiferspeicher zugeschnittenen Rechtsvorschriften. In Deutschland ist bislang die Einteilung geothermischer Systeme nach der Tiefe üblich.

Rechtlich fallen in Deutschland alle geothermischen Anlagen mit Tiefen von bis zu 100 m - somit die weitaus meisten Aquiferspeicher - unter das Wasserhaushaltsgesetz (WHG). Technische Aspekte sind in der VDI Richtlinie 4640 zusammengestellt. Bei Anlagen mit einer Größe von über 30 kW Kapazität sind in Deutschland im Voraus Berechnungen und/oder numerische Simulationen erforderlich.

In allen drei Bundesländern der IRMD ähneln sich die Genehmigungsabläufe. In bestimmten Fällen können UVP gefordert werden. Für die Zukunft bedarf es einheitlicher gesetzlicher Regelungen, um Rechtssicherheit für Anlagenbetreiber und andere Interessengruppen zu gewährleisten.

---

## 4 Vorschlag von Pilot- und Schlüsselprojekten

---

Eine im Rahmen dieser Studie erstmalig stichprobenhaft durchgeführte Bedarfs- und Interessentenerhebung führt zu einem zahlenmäßig beachtlichen Ergebnis und dokumentiert ein gestiegenes Bewusstsein der Akteure in Betrieben und Einrichtungen hinsichtlich einer grünen Wärmeversorgung mit Nutzung eigener Potenziale. Von 26 recherchierten Standorten bekundeten 15 ein Interesse, weitere noch Unschlüssige werden folgen:

- |                 |                 |                |
|-----------------|-----------------|----------------|
| ▶ Weißenfels    | ▶ Eilenburg     | ▶ Leipzig (5x) |
| ▶ Altenburg     | ▶ Großpörsna OT | ▶ Schkeuditz   |
| ▶ Bitterfeld OT | ▶ Störmtal (2x) | ▶ Köhra        |
| ▶ Wolfen (2x)   | ▶ Taucha        |                |

Hier einige Beispiele Interessierter: Der *Leipziger Zoologische Garten* ist für eine Aquifer-speicherung doppelt geeignet, da die weitgehend abgeschlossenen Themengebäude im Sommer massiv gekühlt und im Winter niedertemperaturig geheizt werden müssen. Hier können die drei quartären Grundwasserleiterkomplexe A, B und C genutzt werden. In *Taucha* könnte sommerliche Abwärme aus dem Kaufland-Supermarkt in einem Neubauquartier für die Wärmeversorgung neuer Wohnungen und des Kindergartens genutzt werden. Dazu steht GWLK B zur Verfügung. Im *Leipziger Industriebetrieb SIAG* kann vor allem Abwärme aus den Lackierkabinen mithilfe der GWLK B und 4/5 gespeichert werden. Für die *Universitätsklinik Leipzig* hat sich in den Gesprächen die deutlich effektivere Kühlung über Aquifere anstelle der bisherigen Luftkühlsysteme herausgestellt. Die Speicherkapazitäten der Aquifere unter Leipzig sind in der Regel 500mal bis 1000mal größer als die größten künstlich hergestellten Pufferspeicher in Deutschland. Dabei kann Leipzig das Potenzial von großflächigen Grundwasserleiterkomplexen des Quartärs sowie des Tertiärs im südlichen Teil der Stadt sinnvoll nutzen. Das gilt beispielsweise auch für Gebäudekomplexe der *Leipziger Messe*. Ebenso kann der denkmalgeschützte Gebäudekomplex des berühmten *Lindenau-Museums Altenburg* möglicherweise mit geogenen Wärme- und Kältespeichern wirtschaftlich versorgt werden. Ob der tertiäre Grundwasserleiterkomplex 4/5 vor Ort tatsächlich genügende Ausprägung aufweist, ist im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu prüfen.

Als ‚Schlüsselprojekt‘ wurde von den Autoren das *Klinikum St. Georg* ausgewählt. Von diesem Projekt könnte aufgrund besonderer Eignung, einer Dringlichkeit und einem zu erwartenden Nutzen ein besonderes Signal ausgehen und der Verwendung der Aquiferspeicherpotenziale in der IRMD insgesamt einen Schub verleihen.

Hier werden dem bisherigen Stand der Technik entsprechend Kältemaschinen über Luftkühler rückgekühlt und elektrisch angetrieben. Eine Abwärme von ca. 5 GWh geht dabei systembedingt verloren. Der innovative technologische Lösungsansatz sieht vor, in einem ersten Schritt die Kältemaschinen über mehrere Brunnendoubletten des gut ausgebildeten Grundwasserleiterkomplexes GWLK B/1.5 rückzukühlen. Der Wirkungsgrad der Kältemaschinen erhöht sich auf bis zu 7. Die Ausfallwahrscheinlichkeit wegen zu hoher Außentemperaturen sinkt damit gegen null. Die im Aquifer gespeicherte sommerliche Abwärme wird passiv zur Luftvorwärmung der raumlufttechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) im Winter genutzt. Damit sinkt der Energiebedarf für die Erwärmung der RLT-Außenluft. In einem zweiten Schritt werden die Rohrleitungsnetze in den Gebäuden entsprechend der Systemtemperaturen getrennt. Zusätzlich zu Schritt 1 kann die Medizintechnik nun passiv über den Aquifer gekühlt werden.

## 5 Ausblick

Die weite Verbreitung der Aquifere innerhalb der IRMD, mit einem Flächenanteil von etwa 40 % und eine teilweise Überdeckung mit mehreren Grundwasserleiterkomplexen, eröffnet die Möglichkeiten weitflächiger Anwendungen saisonaler geogener Wärmespeicherung in der IRMD oder lokal in mehreren übereinanderliegenden Stockwerken.

Die Ergebnisse der Studie zeigen zudem, dass die Einspeicherung von Wärme oder Kälte einen wichtigen Beitrag zum Versorgungsmix einer dekarbonisierten Wärmeversorgung in der IRMD leisten muss.

Angesichts

- ▶ der beschriebenen Potenziale erschließbarer Grundwasserleiter,
- ▶ eines zunehmenden Bedarfes alternativer Wärme- und Kälteversorgungen,
- ▶ der technischen und ökologischen Realisierbarkeit und
- ▶ einer grundsätzlichen Genehmigungsfähigkeit

empfehlen die Autoren eine beschleunigte Überführung in die Praxis.

Die Ergebnisse der Studie sollen Investoren, Gemeinden und Genehmigungsbehörden als Grundlage dienen, um Projekte der saisonalen geogenen Wärme- bzw. Kältespeicherung an geeigneten Standorten zu initiieren. Hierfür wird eine Checkliste zur Verfügung gestellt. Generell ersetzen der Atlas und die im Rahmen der Studie durchgeführten Untersuchungen nicht die Schritte der Vorplanung und Planung für die Realisierung eines konkreten Aquiferspeichers in der IRMD.

Die beschlossene Novellierung des Klimaschutzgesetzes (BMU 2021) durch die Bundesregierung führt zur Beschleunigung der Entwicklung alternativer Energiesysteme und der verstärkten Nutzung lokaler Potenziale. Weitere Entwicklungen sind von erheblichem Einfluss auf die Implementierung von ATES-Projekten in der Praxis. Hierzu gehören die CO<sub>2</sub>-Bepreisung, die Taxonomieverordnung der EU, die Förderlandschaft des Bundes und der Länder der IRMD und auch die Ergebnisse der ATES-Forschungsinitiative des BMBF.

Die lokaltypischen Potenziale der Grundwasserleiterkomplexe in der IRMD können bei der energetischen Transition eine gewichtige Rolle spielen, wenn es gelingt, die Ergebnisse dieser Studie in einen Roll-out zu überführen und dafür alle relevanten Stakeholder zu aktivieren. Dabei sind insbesondere die bereits interessierten Investoren zu unterstützen.

Aus diesem Grund ist geboten, mit kürzeren Fristen als in Deutschland gewohnt, die in anderen Ländern erprobte Technologie in die Praxis zu überführen. Da die Grundmechanismen der Technologie bekannt sind, muss mit der Anwendung nicht auf die Schließung aller Wissenslücken bis in das letzte Detail gewartet werden. Dieser wichtige Baustein der

Dekarbonisierung kann bereits heute initiiert werden. Für einen solchen transdisziplinären Ansatz wird von den Autoren folgende Vorgehensweise empfohlen:

### **I. Umsetzungsprojekte angehen**

Die im Rahmen der Studie aufgenommenen Gespräche mit potenziellen Investoren sind zu vertiefen und Machbarkeitsstudien einzuleiten (dafür Förderungen zugänglich machen). Weitere Interessenten sind zu detektieren und motivieren.

Bei Vorplanungen zu ATES sind die Fachbehörden frühzeitig einzubeziehen. Umsetzungsprojekte sind zu monitoren (Technik/Fahrweise, Wirtschaftlichkeit etc.).

Als außerordentlich wichtig erachten die Autoren darüber hinaus die frühzeitige und fortlaufende Einbindung aller Interessengruppen und eine positive Kommunikation der Nutzung dieser natürlichen Potenziale als einen Schatz der Region. Auf diesem Weg kann einer breiten Öffentlichkeit sowohl der gesamtgesellschaftliche Nutzen einer klimafreundlichen Wärmeproduktion als auch der individuelle Nutzen einer regionalen Wertschöpfung verdeutlicht werden.

### **II. Positive Kommunikation der Ergebnisse**

Die Aquiferspeicherung sollte kommuniziert werden als das, was sie ist: Ein enormes, umweltfreundliches, energetisches Speicherpotenzial, das mithilfe der in Mitteldeutschland ansässigen Ingenieurskompetenz und den an der Transformation beteiligten Stakeholdern als Chance und Beitrag für einen erfolgreichen Strukturwandel genutzt wird.

Hierbei sind gerade die ersten Schritte wichtig, um dieses Potenzial nicht durch Bedenken bereits in der Anfangsphase in Misskredit bringen zu lassen. Dafür sollte eine Kommunikationsstrategie erarbeitet und gezielte Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden.

Wichtig ist auch, Fachpersonal zu schulen und mit der Technologie vertraut zu machen. Dies betrifft TGA-Planer, Anlagenbauer sowie das gesamte beteiligte Handwerk. Informationen und Schulungen können über die Kammern, über Ausschüsse und die Energieagenturen der SAENA, LENA und ThEGA erfolgen.

### **III. Bereitstellung des Atlas als interaktive Karte**

Die öffentliche Bereitstellung des Atlas als interaktive Karte über ein Web-GIS ist ein wichtiger Schritt für einen Roll-out der Technologie. Hier kann der User über triviale GIS-Funktionen Standorte bezüglich des Vorhandenseins von Grundwasserleiterkomplexen genauer abfragen, die seiner Wärme-/Kälteeinspeicherung entsprechend geeignet sind.

Eine weitere Detaillierung des Atlas kann zudem die Aussagekraft vertiefen und Entscheidungsfindungen – auch im Rahmen erster Wirtschaftlichkeitserwägungen – erleichtern.

Zu solchen Detaillierungen gehören:

- ▶ Basis- und Mächtigkeitkarten, Kartierung hydraulischer Korrespondenzen (d. h. Verbindungen zwischen den Grundwasserleiterkomplexen),
- ▶ Grundwasserspiegelhöhen (und -schwankungen) und  $k_f$ -Wert-Verbreitung.

Eine noch höhere Nutzerfreundlichkeit kann durch eine Skalierung der Aquifer-Eignung und deren Darstellung im Atlas erzielt werden.

#### **IV. Gezielte transdisziplinäre Forschung und Entwicklung**

Zeitnah sollten mit den Forschungsinstitutionen der Region (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung Leipzig, HTWK Leipzig, Uni Leipzig etc.) und den Treibern der Energiewende, wie der IRMD als Strukturwandelprojekt der Europäischen Metropolregion Mitteldeutschland, dem Neu e.V. und weiteren Partnern umsetzungsorientierte Forschungsfragen für die Aquiferspeicherung detektiert werden.

Hierzu gehören Themenkreise aus Geothermie, Mikrobiologie, Geo-/Hydrochemie und Ingenieurtechnik. Auch sollte die Eignung von Kippengrundwasserleitern für die Wärmeeinspeicherung untersucht werden.

Für die Region empfehlen die Autoren zudem eine progressive FuE-Akquise zur Einwerbung von Mitteln der EU wie auch von Bundesmitteln (BMBF, BMWi, Strukturwandelfonds etc.). Nicht an Calls gebundene Aufrufe wie ‚region.innovativ‘ u. a. sollten genutzt werden. Zudem bieten auch die Regionalen Innovationsstrategien der Bundesländer Möglichkeiten der Nutzung. Ebenso können Teilthemen in die im Aufbau befindliche Initiative zu einem ZIM-Netzwerk URMIT (Umweltwärme Mitteldeutschland) implementiert werden.

#### Zusatz:

Die regionalen Geopotenziale ‚Tagebaurestseen‘ für die Seethermie und die Aquifere des tertiären und quartären Untergrundes sind herausragende Inhalte und Gedankenanstöße zur Etablierung eines Kompetenzzentrums in der Region.

Mit diesen Potenzialen steht die Region deutschlandweit einmalig da und kann die zusammenzuführende Expertise ihrer Ingenieure und Wissenschaftler nicht nur als Beitrag zur originären Lösung ihres eigenen Strukturwandels, sondern mithilfe eines solchen Kompetenzzentrums auch zum Export von Know-how nutzen.

Die Europäische Metropolregion Mitteldeutschland kann im Rahmen des Strukturwandelprojektes „Innovationsregion Mitteldeutschland“ als Treiber der Energiewende hier eine Schlüsselfunktion einnehmen. Neben den wirtschaftlichen Effekten hat die Entwicklung zukunftsfähiger energetischer Wertschöpfung, die an gleicher Stelle die fossile Energieerzeugung ablöst bzw. sich bei den Tagebaurestseen der Hinterlassenschaften früherer extensiver Wertschöpfung auf umweltfreundliche Weise bedient, symbolische Strahlkraft.





INNOVATIONSREGION  
MITTELDEUTSCHLAND

## **Kontakt**

Metropolregion Mitteldeutschland Management GmbH  
Schillerstraße 5  
04105 Leipzig

0341 / 600 16 – Durchwahl  
Gansler@mitteldeutschland.com

[www.mitteldeutschland.com](http://www.mitteldeutschland.com)  
[www.innovationsregion-mitteldeutschland.com](http://www.innovationsregion-mitteldeutschland.com)

Ein Projekt der



METROPOLREGION  
MITTELDEUTSCHLAND