

Geothermal Summer School 2009



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Genehmigungspraxis für Projekte der tiefen Geothermie in Hessen



Dr. Johann-Gerhard Fritsche

Dez. G 4 (Rohstoffgeologie, Geothermie) und W 4 (Hydrogeologie)

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel.: 0611/6939-917

Fax: 0611/6939-780

E-Mail: hans-gerhard.fritsche@hlug.hessen.de

Web: www.hlug.de



Gliederung

- **Vorstellung: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie**
- **Organisation und Zuständigkeiten bei Vorhaben zur tiefen Geothermie in Hessen**
- **Was muss aus Sicht des HLUG in den einzelnen Erschließungsphasen beachtet werden?**
 - **Aufsuchungserlaubnis**
 - **Bewilligung**
- **Womit kann das HLUG in der Planungsphase unterstützen? Daten und Bewertungsgrundlagen**

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie - Aufgaben



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- **Technisch-wissenschaftliche Umweltbehörde im Geschäftsbereich des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV).**
- **Untersuchung und Bewertung der wesentlichen Umweltmedien unserer Umwelt - Wasser, Boden (geologischer Landesdienst) und Luft.**
- **Wahrnehmung zentraler Aufgaben für die hessische Umweltverwaltung, z. B. Weiterentwicklung der Geodateninfrastruktur.**
- **Sammlung, Erfassung, Aufbereitung, Bewertung und Veröffentlichung von Daten und Informationen zum Zustand und zur Veränderung der Umweltmedien**
- **Erstellung von Konzepten, Handlungsempfehlungen und Gutachten.**
- **Beratung von Ministerien und anderen Behörden wissenschaftlich, fachspezifisch und praxisbezogen.**
- **Regelmäßige Information sowohl von Fachkreisen als auch der Öffentlichkeit regelmäßig durch Veröffentlichungen, Veranstaltungen und das Internet (www.hlug.de).**

Sitz in Wiesbaden mit Außenstellen in Kassel und Darmstadt sowie in Ebsdorfergrund, Hünstetten und Villmar (Bohrkernlager)

Organisation des HLOG



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Stand: 01.04.2009



Hessisches Landesamt
für Umwelt und Geologie

Präsident
Dr. Thomas Schmid - ☎ WI 500

Vertreter
Helmut Stein - ☎ WI 502

I Immissions- und Strahlenschutz
Gerhard Dörger ☎ KS 182

I 1 Luftreinhaltung, Kataster, Planungen, Abfall
Prof. Dr. Klaus Hanewald ☎ WI 277

I 2 Luftreinhaltung, Immissionen
NN ☎ WI 214

I 3 Luftreinhaltung, Emissionen
NN ☎ KS 111

I 4 Lärm, Erschütterungen, Elektromagnetische Felder
Dr. Stefan Jacobi ☎ WI 215

I 5 Strahlenschutz
Dr. Thomas Allinger ☎ KS 108

Fachzentrum für Klimawandel
Hessen
Prof. Dr. Klaus Hanewald

W Wasser
Rainer Fuchs ☎ WI 100

W 1 Gewässerökologie
Thomas Ott ☎ WI 729

W 2 Gewässergüte
Dr. Peter Cikryt ☎ WI 788

W 3 Hydrologie, Hochwasserschutz
Klaus Göbel ☎ WI 597

W 4 Hydrogeologie, Grundwasser
Dr. Werner Pöschl ☎ WI 412

G Geologie und Boden, Geologischer Landesdienst
Dr. Roland Becker ☎ WI 900

G 1 Geologische Grundlagen
Dr. Heiner Heggemann ☎ WI 933

G 2 Geologische Belange der Landesplanung, Georisiken
Prof. Dr. Adalbert Schraft ☎ WI 907

G 3 Bodenschutz, Bodeninformationen
Prof. Dr. Karl-Josef Sabel ☎ WI 959

G 4 Rohstoffgeologie
Dr. Fred Rosenberg ☎ WI 925

G 5 Altlasten
Dr. M. Jaeger-Wunderer ☎ WI 751

Z Zentrale Aufgaben
Helmut Stein ☎ WI 502

Z 1 Finanzen
Helmut Schliffer ☎ WI 510

Z 2 Organisation
Hans Joachim Gawe ☎ WI 531

Z 3 Personal, Recht
Doris Müller ☎ WI 514

Z 4 Informationstechnik
Werner Schiff ☎ WI 540

Der bergfreie Bodenschatz Erdwärme

Begriffsdefinitionen → Zuständigkeiten



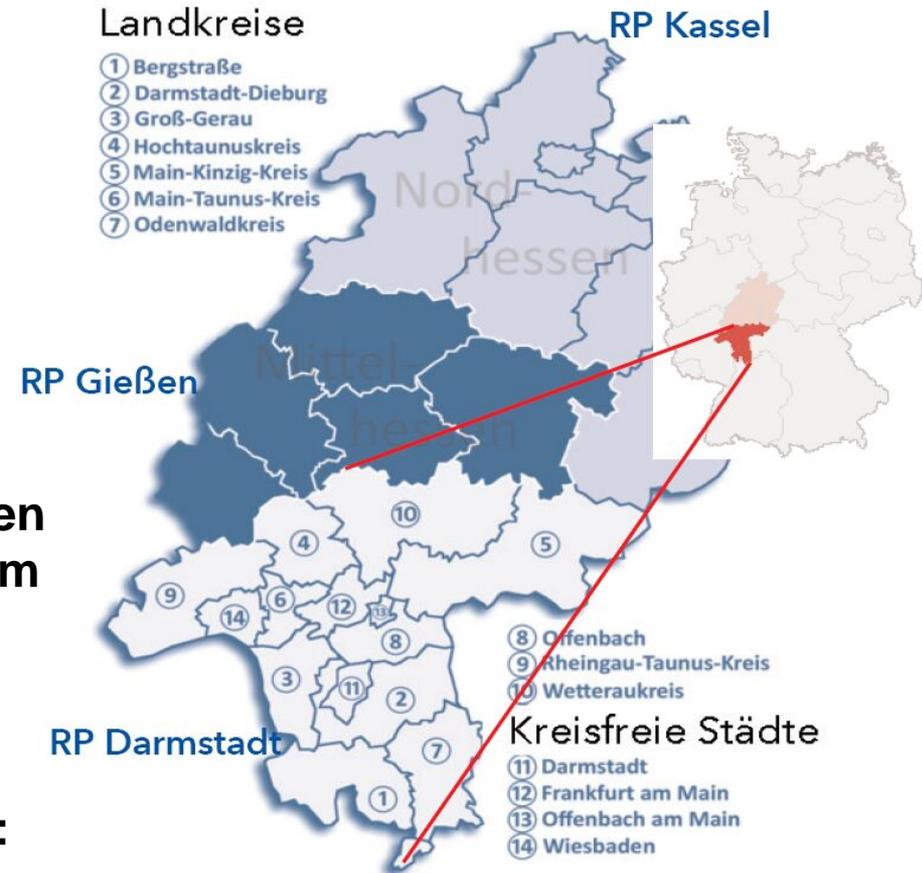
- Bergfreier Bodenschatz Erdwärme: „Die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde (VDI-Richtlinie 4640 Bl. 1)“
- Bergfreie Bodenschätze: Bodenschätze, auf die sich das Recht an einem Grundstück nicht erstreckt (§ 3 Abs. 2 S. 2 BBergG)
- Erdwärme ist dem sachlichen Geltungsbereich des Bundesberggesetzes unterworfen, das für das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von bergfreien und grundeigenen Bodenschätzen gilt (§ 2 BBergG)
- Die Aufsuchung und Gewinnung von Erdwärme ist nur aufgrund einer Bergbauberechtigung zulässig (§ 6 BBergG)
- Die Untersuchung des Untergrundes auf das Vorhandensein oder die Feststellung der Ausdehnung von Erdwärmepotenzialen ist als Aufsuchung, das Zutagefördern als Gewinnen und ein etwaiges Reinigen als Aufbereiten anzusehen
- Gewinnung von Erdwärme: Ist an ein Trägermedium gebunden. Ist das Trägermedium selbst ein bergfreier Bodenschatz, z. B. heiße Solen, Laugen oder sonstige Minerallösungen und –dämpfe, ist für seine Gewinnung eine Bergbauberechtigung erforderlich, sofern es sich nicht nur um eine Mitgewinnung handelt (§§ 41 und 42 BBergG). Handelt es sich bei dem Trägermedium um Wasser, gelten die Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) und die Wassergesetze der Länder (HWG)

2. Organisation und Zuständigkeiten: Regierungspräsidien als Verfahrensführer



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- RPen, Abt. Umwelt und Arbeitsschutz (Dez. Bergaufsicht):
 - Rahmenbetriebspläne,
 - Sonderbetriebspläne,
 - Lokationsbetriebspläne von Bohrungen etc.
- RP Da, Abt. Umwelt und Arbeitsschutz Wiesbaden (Dez. Bergaufsicht):
Aufsuchungserlaubnisse, Bewilligungen und Verleihung von Bergwerkseigentum für ganz Hessen, HMRA (Hess. markscheid. Rissarchiv)
- RPen, Abt. Umwelt und Arbeitsschutz (Obere Wasserbehörde):
 - Wasserrechtliche Erlaubnisse und Bewilligungen



Bergaufsicht in Hessen

Dez. Bergaufsicht bei den RPen



- **Genehmigungs- und Überwachungsaufgaben auf der Grundlage des Bundesberggesetzes. Dazu Aufgaben nach Immissionsschutzgesetz, nach den Wassergesetzen, den Abfallgesetzen, dem Sprengstoffgesetz und im Bereich des sozialen und technischen Arbeitsschutzes. Darüber hinaus in Wiesbaden zahlreiche hessenweite Zuständigkeiten für Erlaubnisse und Bewilligungen**
- **Sicherung der Rohstoffversorgung**
- **Orden und Fördern der bergbaulichen Tätigkeiten**
- **Gewährleistung der Sicherheit der Bergbaubetriebe und ihrer Beschäftigten**
- **Verstärkung der Vorsorge gegen Gefahren für Dritte**
- **Außer Aufsicht über Bergbaubetriebe auch über Untergrundspeicher und Besucherhöhlen, Besucherbergwerke sowie Bohrungen, die mehr als 100 m in den Boden eindringen.**
- **Fachaufsicht: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV, Ref. II 6) → Oberste Bergbehörde**

Gewässer- und Bodenschutz in Hessen

Aufgaben der Wasserbehörden



Ziel: natürliche Funktionen der oberirdischen Gewässer mit ihren Ufern, des Grundwassers und des Bodens nachhaltig schützen oder wieder herstellen.

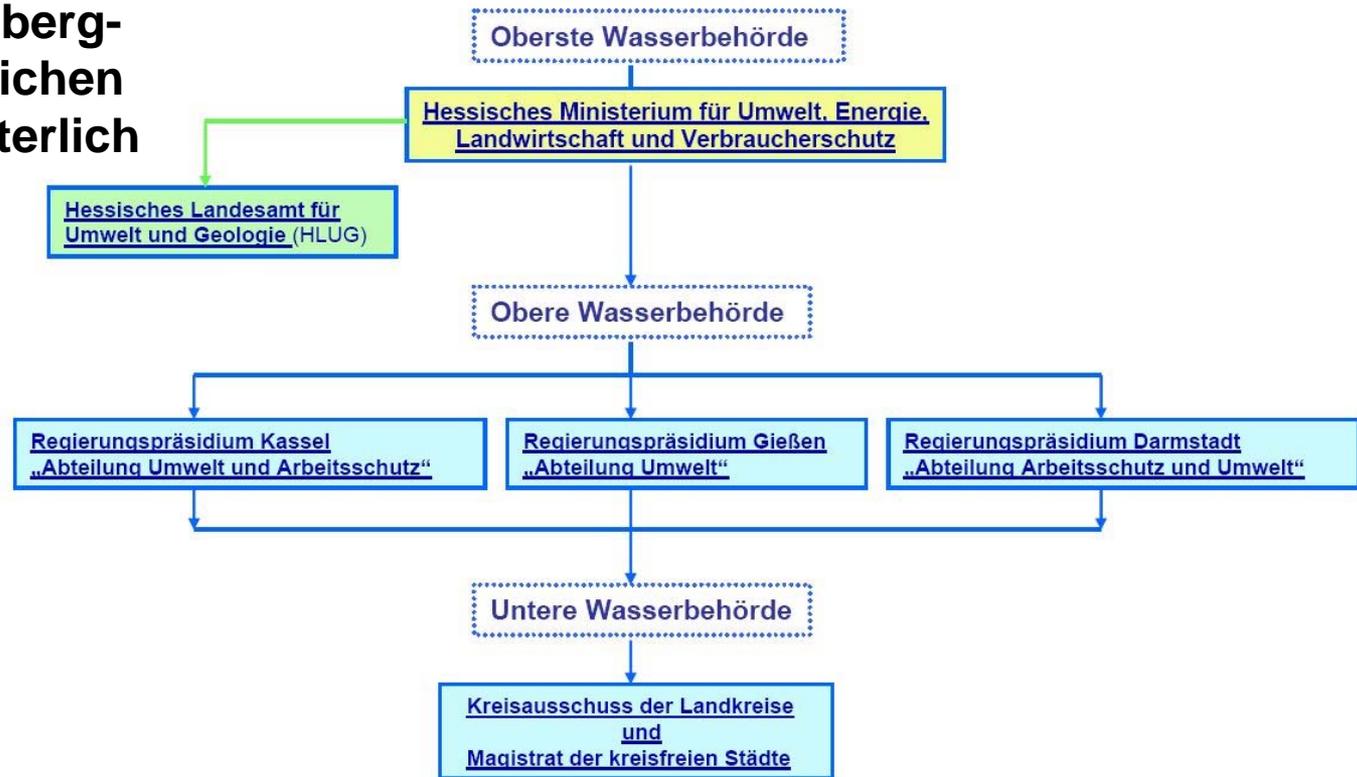
- **Sicherung von Gewässern und Boden als nutzbarer Lebensraum für Mensch, Tiere und Pflanzen**
- **Bewirtschaftung der Gewässer nach Menge und Güte zum Wohl der Allgemeinheit**
- **Schädliche Abwassereinleitungen in Gewässer sollen vermieden oder nach dem Stand der Technik minimiert werden**
- **Beseitigung schädlicher Veränderungen der Gewässer und des Bodens und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz**
- **Verhinderung von Beeinträchtigungen des Grundwassers durch Ausweisung von Wasserschutzgebieten und technische Schutzeinrichtungen beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, sparsame Wasserverwendung, Sicherung der öffentlichen Trinkwasserversorgung**
- **Ausreichender Hochwasserschutz durch das Feststellen von Überschwemmungsgebieten und durch Vorsorge- und Rückhaltemaßnahmen**



Wasserbehörden in Hessen

Das HLUG ist als
Fachbehörde bei berg-
und wasserrechtlichen
Verfahren gutachterlich
tätig

Dienst- und Fachaufsicht der Wasserbehörden



= Dienst- und Fachaufsicht
 = Fachaufsicht

Faltblatt Nutzung tiefer Geothermie in Hessen“ 2. Aufl., 2008



Checkliste: Die wichtigsten Punkte für eine geothermische Erschließung

- | | | | |
|------------------------------|---|--------------------------------|--|
| I. Vorstudie | 6 | Wirtschaftlichkeit | |
| 1 | Erarbeitung einer Zielstellung | 6.1 | Betriebskosten |
| 2. | Ermittlung geowissenschaftlicher Grundlagen | 6.2 | Ausgaben und Erlöse |
| 2.1 | Datenlage (Übersicht über Daten; insbesondere Seismik-Profile und Bohrungen, hydraulische Tests, Temperaturangaben) | 6.3 | Wirtschaftlichkeitsberechnung |
| 2.2 | Geologischer Aufbau (geologische Schnitte durch das Untersuchungsgebiet, Interpretation seismischer Profile) | 7 | Risikoanalyse (Fündigkeitsrisiko, etc.) |
| 2.3 | Tiefenlage der wasserführenden Horizonte | 8 | Ökologische Bilanz |
| 2.4 | Erste Abschätzung der Temperatur (100°C-Isolinie) | 9 | Projektablaufplanung |
| 2.5 | Durchlässigkeiten, mögliche Förderraten | | |
| 2.6 | Hydrochemie | | |
| 3 | Übersicht über die Bergrechte | III. Stufe: Exploration | |
| 4 | Energetische Nutzung | 1 | Beauftragung eines Planungsbüros/Projektmanagements |
| 4.1 | Capex / vorhandene Wärmeversorgung (Übersicht der Gemeinde bzw. des lokalen Energieversorgers: wie viel muss/kann die Geothermie zur Wärmeversorgung beitragen) | 2 | Beantragung eines Erlaubnisfeldes bei der Bergbehörde |
| 4.2 | Stromerzeugung (optional, falls gewünscht) | 3 | Geophysikalische Exploration, falls erforderlich |
| 5 | Technisches Grobkonzept der Geothermieanlage | 4 | Bohrkonzeption (unter Berücksichtigung von Vorgaben der Bergbehörde) |
| 5.1 | Erschließungsvarianten (Dublette, Entfernung der Bohrungen, Ablenkungen) | 5 | Ausschreibung der ersten Bohrung, Aufstellen eines Betriebsplanes |
| 5.2 | Ausbau der Bohrungen (als Grundlage für eine Kostenschätzung) | 6 | Durchführung der Bohrung einschließlich Tests |
| 5.3 | Übertageanlagen | 7 | Ggf. Stimulationsmaßnahmen |
| 6 | Betrachtung konkurrierender Nutzungen | 8 | Entscheidung über Fündigkeit |
| 7 | Kostenschätzung | 9 | Beantragung eines Bewilligungsfeldes bei der Bergbehörde (ggf. Parallelbeantragung für Kohlenwasserstoffe) |
| | | IV. Erschließung | |
| II. Machbarkeitstudie | | 1 | Ausschreibung der zweiten Bohrung, Aufstellen eines Betriebsplanes |
| 1-4 | der Vorstudie als Feinkonzept; Festlegung der zu planenden Varianten | 2 | Durchführung der Bohrung einschließlich Tests |
| 5 | Investitionskosten | 3 | Ggf. Stimulationsmaßnahmen |
| 5.1 | Exploration | 4 | Ggf. Antrag auf Verleihung des Bergwerkeigentums |
| 5.2 | Untertageanlage | 5 | Errichtung der Übertageanlagen (kann ggf. parallel zu 1-3 passieren) |
| 5.3 | Übertageanlage | 6 | Produktion |

Checkliste der staatlichen Geologischen Dienste Deutschlands für eine geothermische Erschließung

- Betrachtung potenzieller Wärmeabnehmer

- Bohrungsausbau
- Betrachtung konkurrierender Nutzungen

Beantragung einer Erlaubnis



- **Der Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis ist schriftlich bei der zuständigen Behörde (RP Darmstadt) zu stellen (§ 10 BBergG).**
- **Die Erlaubnis gewährt das ausschließliche Recht in dem Erlaubnisfeld, nach den Vorschriften des Bundesberggesetzes (§§ 52 ff. BBergG) die in der Erlaubnis bezeichneten Bodenschätze aufzusuchen, d. h. alle auf die Entdeckung oder Feststellung der Ausdehnung von Bodenschätzen gerichteten Tätigkeiten auszuüben (§ 7 BBergG).**
- **Das HLUG und weitere Behörden nehmen gegenüber dem RP Darmstadt zu dem Vorhaben fachlich Stellung**

Inhalte eines Antrags auf Erlaubnis

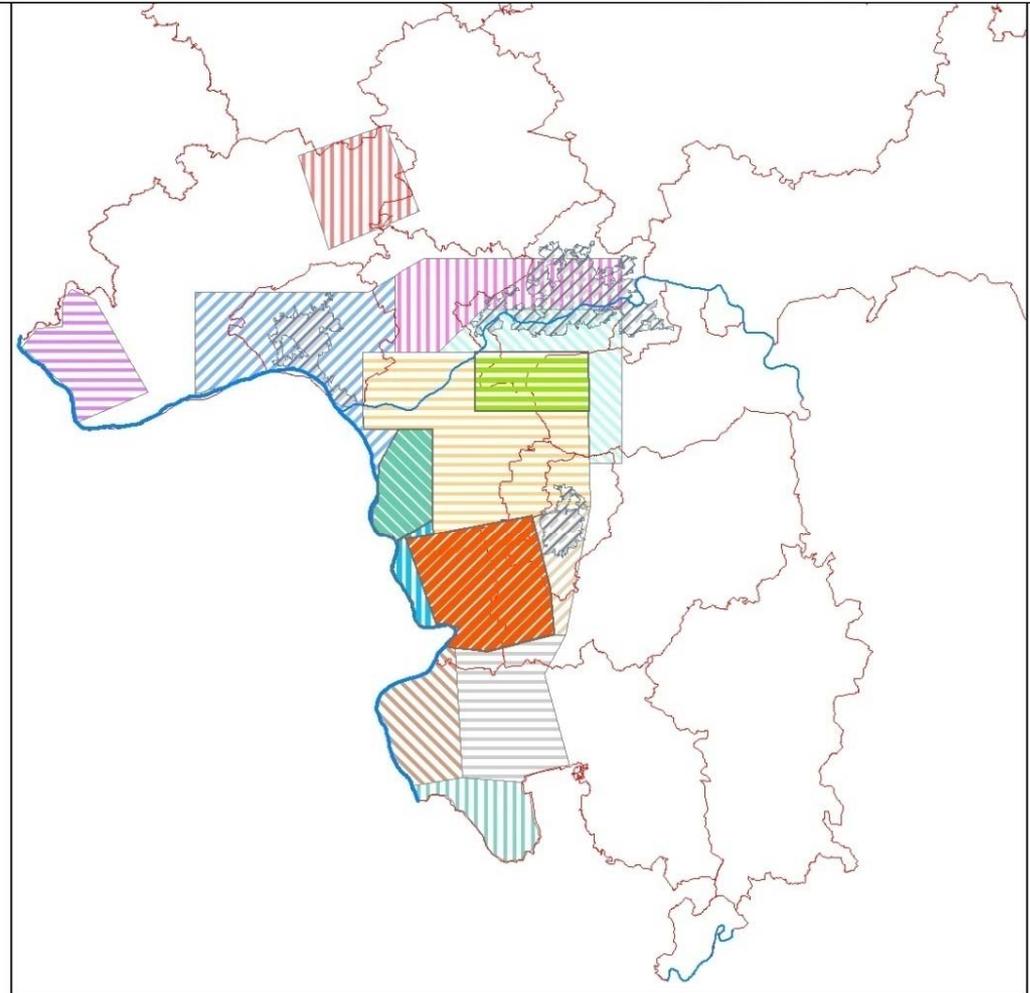


- Firmenbezeichnung und –sitz, Geschäftsführung, Handelsregisterauszug.
- Genaue Bezeichnung der Bodenschätze, die aufgesucht werden sollen, z. B. Erdwärme und Sole, wenn diese gemeinsam mit Sole als Trägermedium gewonnen werden soll (§ 11 Nr. 1 BBergG).
- Das beantragte Erlaubnisfeld muss der Definition des § 4 Abs. 7 BBergG entsprechen, d. h. von geraden Linien an der Oberfläche und von lotrechten Ebenen nach der Tiefe begrenzt werden, soweit nicht die Landesgrenze einen anderen Verlauf erfordert; d. h. eine teufenbezogene Begrenzung der Felder ist nicht möglich. Darstellung in einer Karte nach Unterlagen-Bergverordnung.
- Vorlage eines Arbeitsprogramms, damit die Behörde prüfen kann, ob die Aufsuchung sinnvoll und planmäßig durchgeführt wird (konkurrierende Anträge werden verglichen).
- Nachweis der technischen Leistungsfähigkeit des Antragstellers.
- Der Antragsteller hat glaubhaft zu machen, dass er die zur Aufsuchung erforderlichen Mittel aufbringt (§ 11 Nr. 7 BBergG). Bergaufsicht kann Auskünfte zur finanziellen Situation des Antragstellers einziehen.
- Die Erlaubnis ist auf höchstens 5 Jahre mit der Möglichkeit einer Verlängerung um jeweils 3 Jahre zu befristen (§ 16 Abs. 4 BBergG)

Erlaubnisfelder Tiefe Geothermie in Hessen



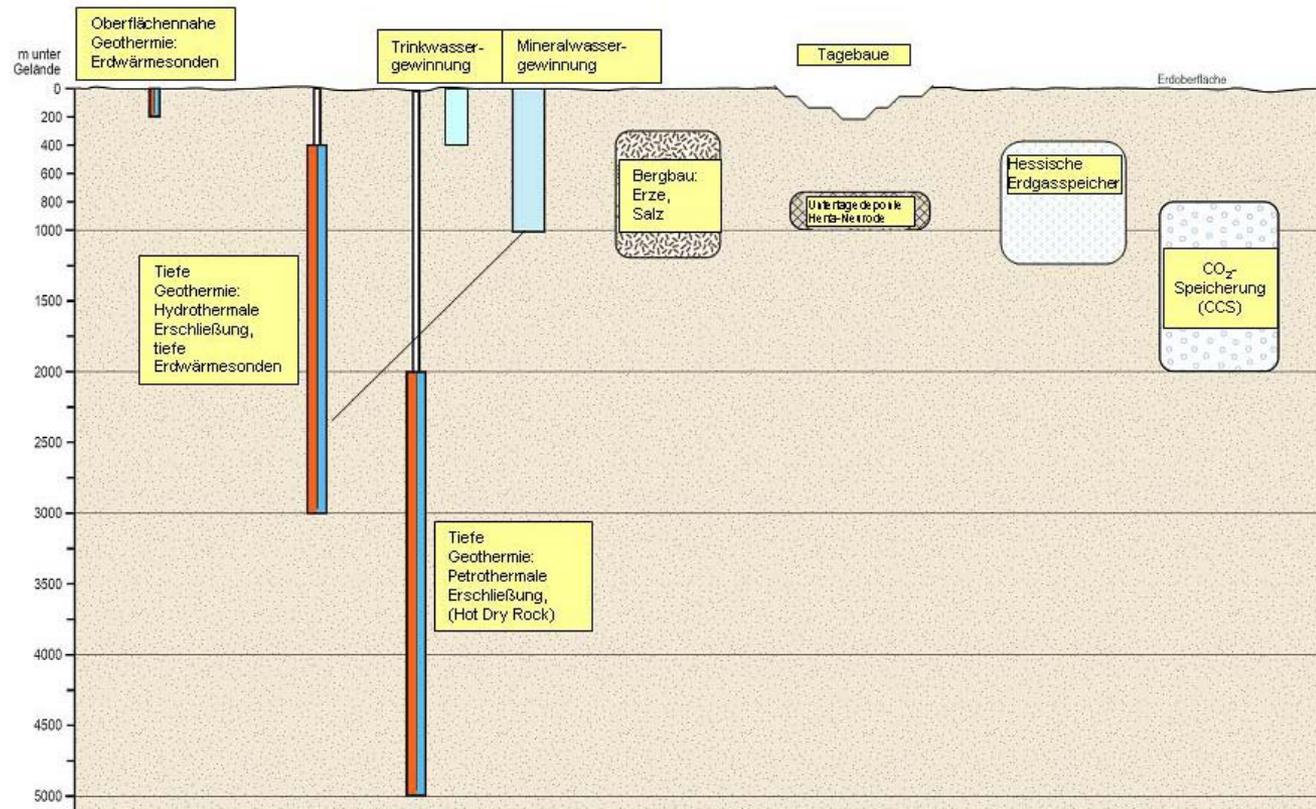
**Beantragte bzw. bewilligte
Aufsuchungserlaubnisse, für
Erdwärme gem. §§ 7 und 8
BBergG,
Stand: Juni 2009**



Stellungnahme des HLUG zum Antrag auf Erlaubnis



- **Allgemeine Prüfung aus geologischer Sicht, ob das Vorhaben mit dem geschilderten Arbeitsprogramm seine Ziele erfüllen kann und aussichtsreich ist.**
- **Prüfung der einzelnen Fachbereiche, ob Konflikte mit anderen Nutzungen des Untergrunds gegeben sein können.**



Grundwasserschutz – Gliederung von Wasserschutzgebieten



**Zone I (Fassungsbereich): Unmittelbare Umgebung eines Brunnens/Quelle:
Kein Betreten außer für Wartungsarbeiten**

**Zone II (Engere Schutzzone): Abgrenzung durch 50-Tage-Linie, schützt vor
mikrobiologischer Beeinträchtigung**

**Zone III (Weitere Schutzzone): Einzugsgebiet, Schutz vor schwer
abbaubaren, weit reichenden Verunreinigungen**

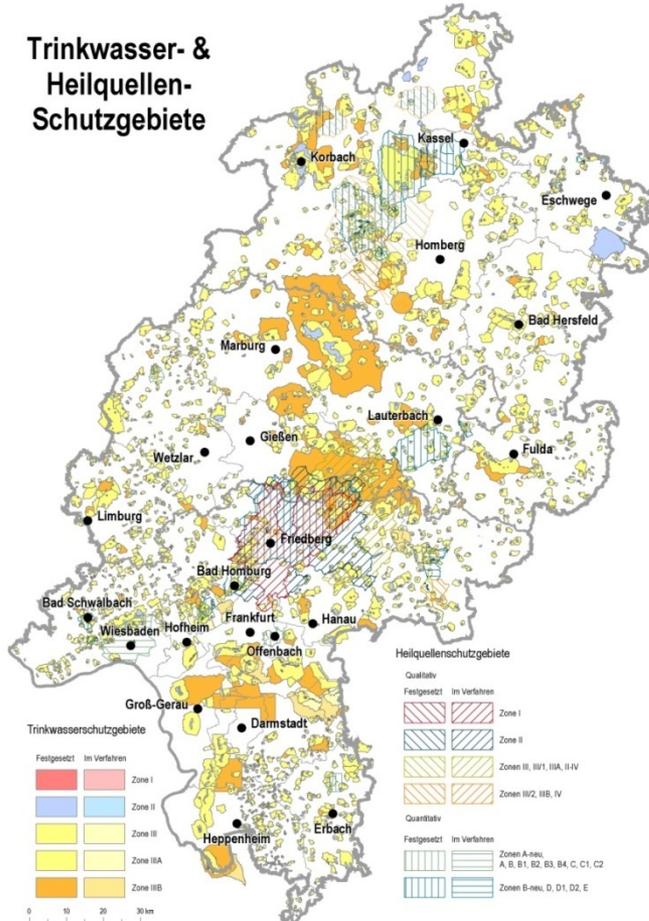


Grundwasserschutz - Wasserschutzgebiete



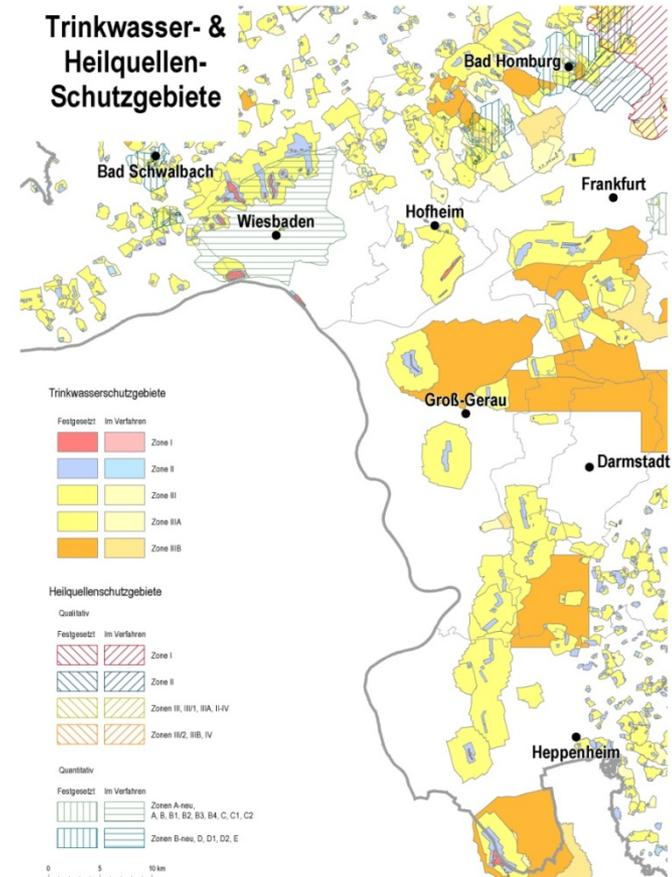
TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Trinkwasser- &
Heilquellen-
Schutzgebiete



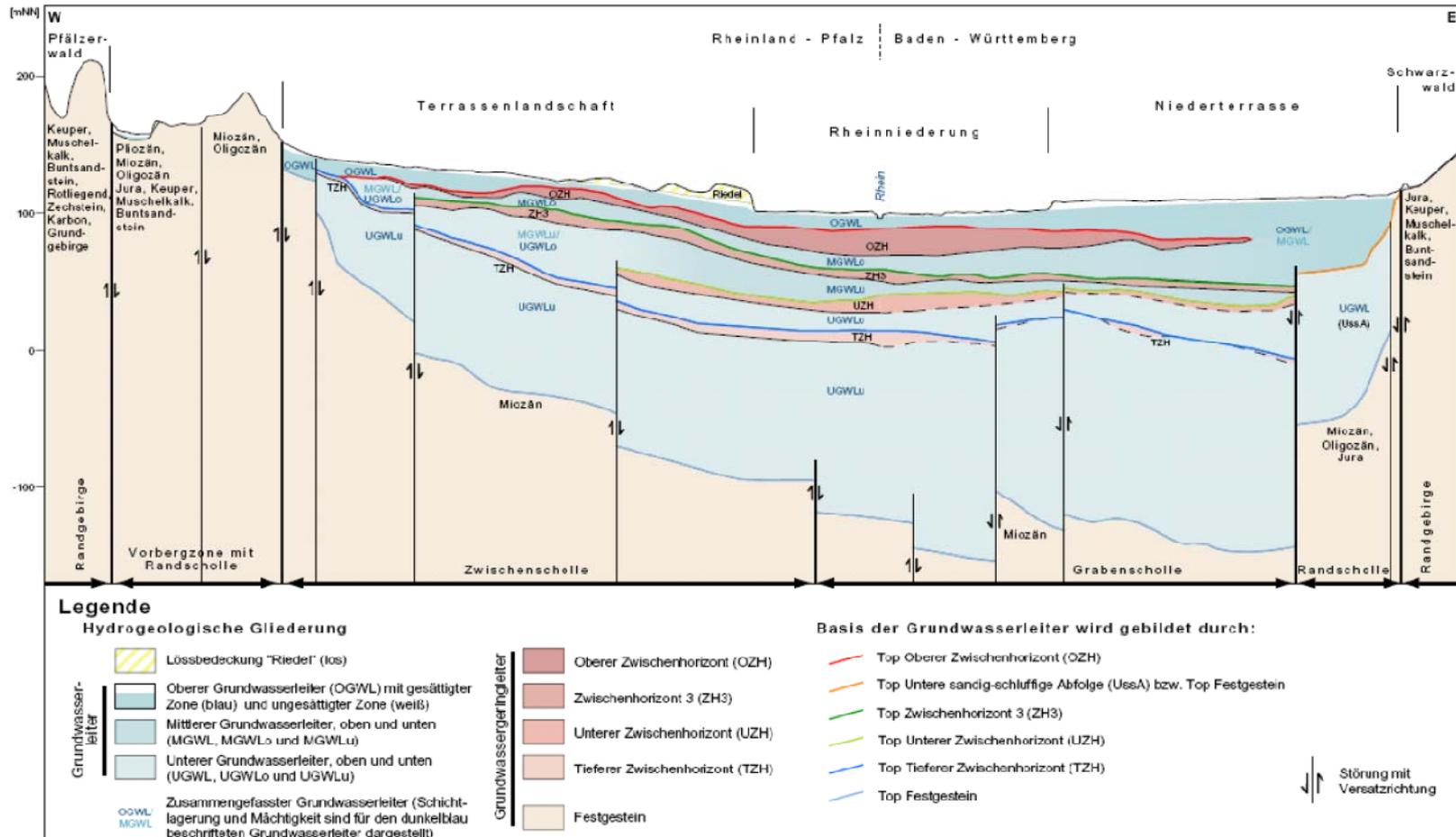
Hessen

Trinkwasser- &
Heilquellen-
Schutzgebiete



Oberrheingraben

Grundwasserschutz – Prüfung der Stockwerksgliederung u. Druckverhältnisse



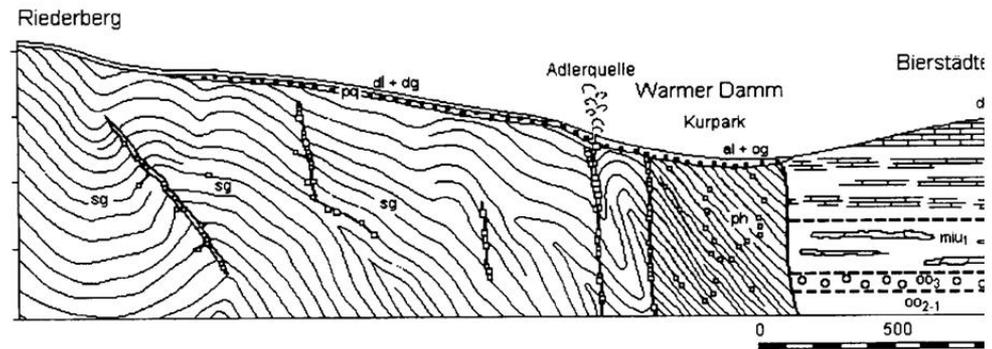
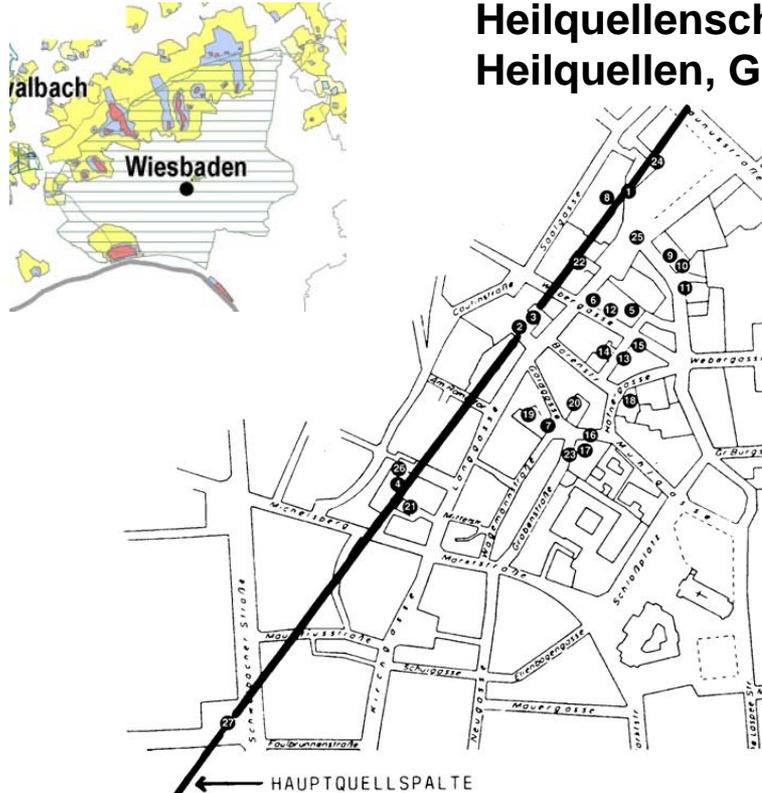
Schematischer West-Ost-Schnitt

Aus: Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe-Speyer, LGB Rheinland-Pfalz

Grundwasserschutz - Mineral- und Thermalwasseraufstiege



Heilquellenschutzgebiet Wiesbaden, Lage der Heilquellen, Geologischer Schnitt NW-SE

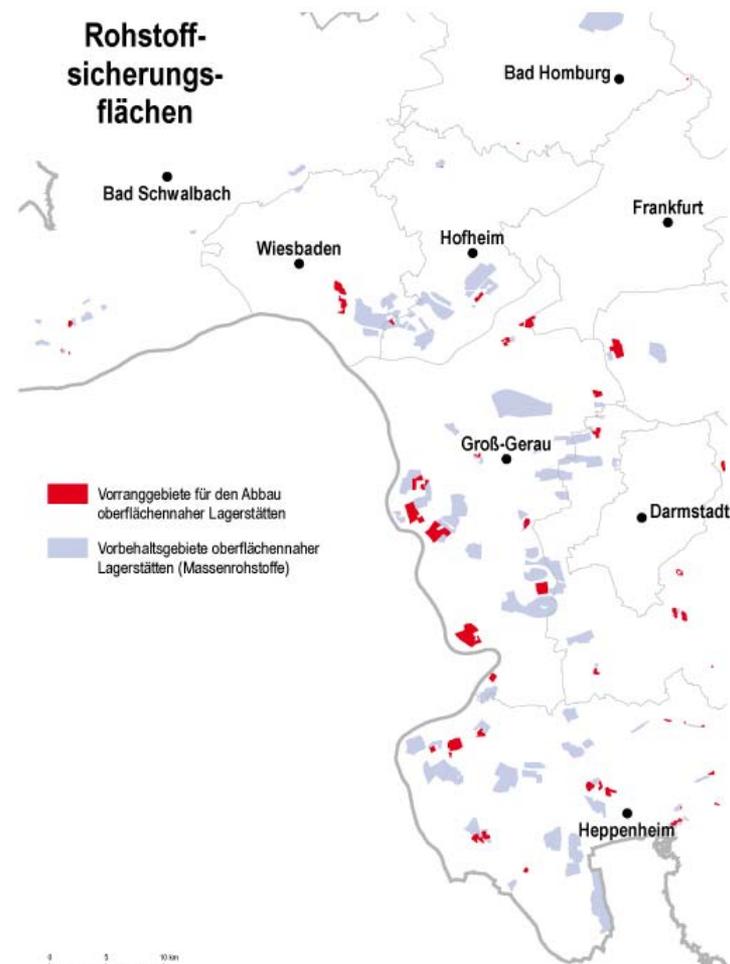
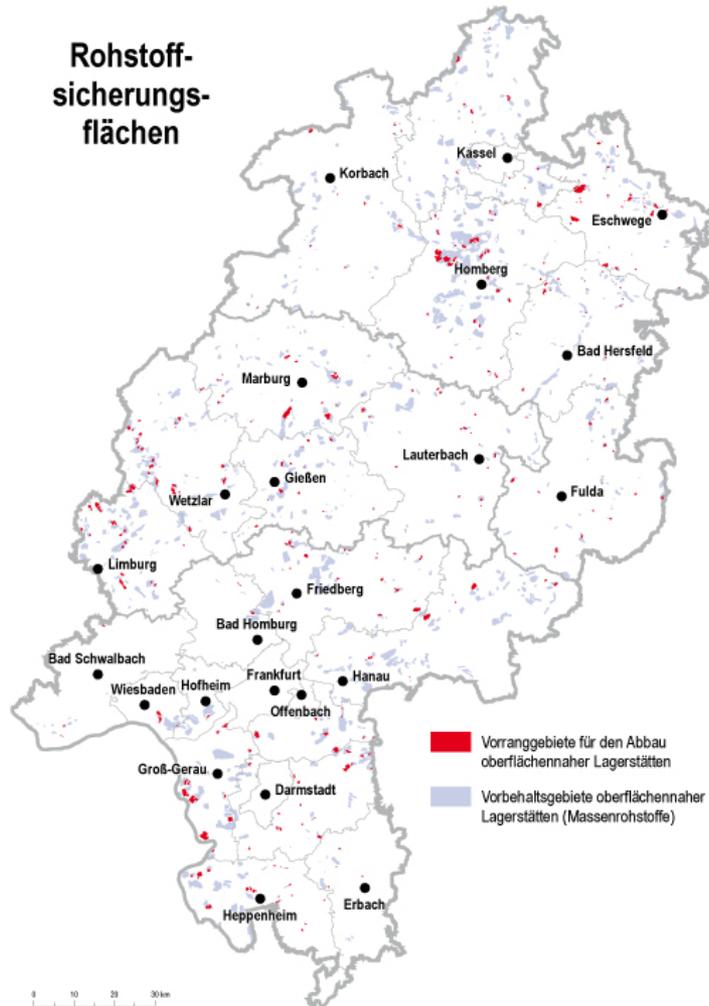


Quartär		Tertiär		Vordevon	
al + og	Auelehm u Kies (Talböden)	pg	Quarzsotter (Pliozän)	miu1	Kalk u Mergel
dl + dg	Lehm, z T mit Kies (Pleistozän)	miu2	heiß Kalk u Mergel (Hydrobienschichten)	oo2 o	Grenzsotter des Cyrenenmergels
		miu2a	Kalk u Mergel (Cobicalschichten)	oo2-1	Cyrenenmergel
				ph	Phyllit
				sg	Serzit-Gneis
					Quarzgänge

aus: CZYSZ (1995) und Deutsches Bäderbuch (2008)

Problem: Meist sind Verlauf von Störungssystemen in der Tiefe, Aufstiegswege und Herkunft (Bildungsgebiete) von Mineralwässern nur ungenügend bekannt

Rohstoffgewinnung: oberflächennah

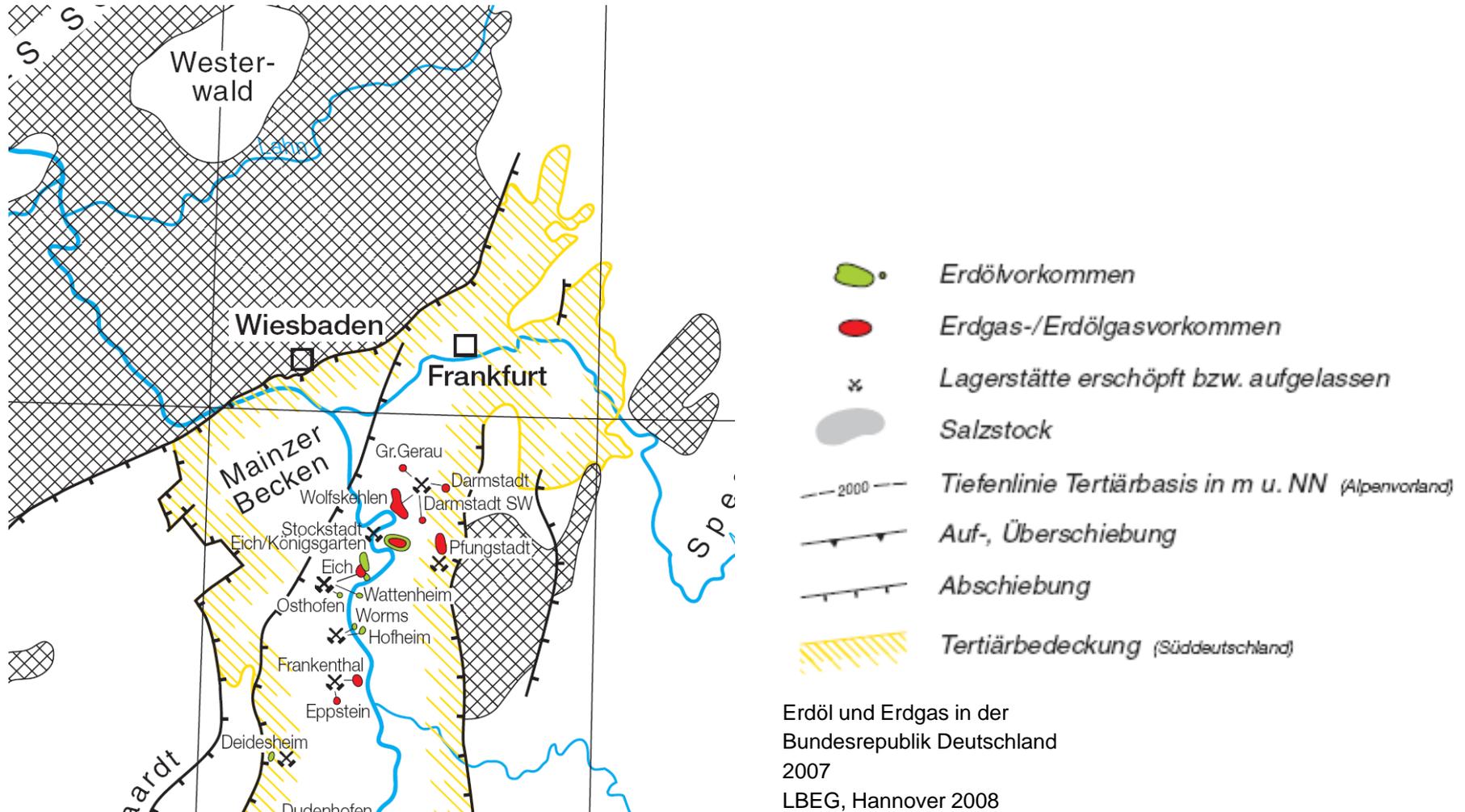


Prüfung konkurrierender Nutzungen des tiefen Untergrundes

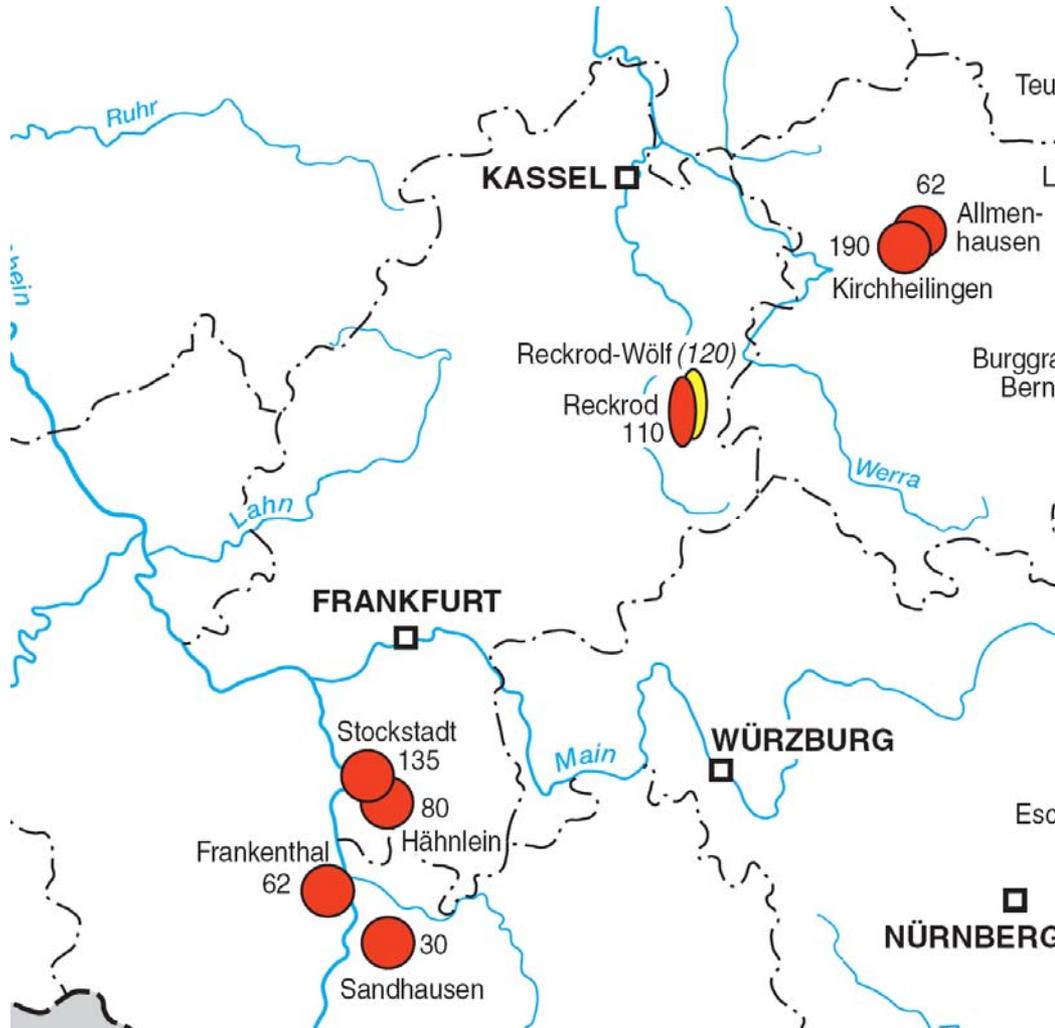


- Förderung von Erdöl und Erdgas
- Unterspeicherung von Erdgas
- Unterspeicherung von CO₂
- Unterspeicherung von Druckluft
- Wärmespeicherung
- Nutzung von Thermal- und Mineralwässern
- Stein- und Kalisalzgewinnung
- Versenkung von Salzabwasser (Osthessen)
- Untertagedeponien

Erdöl- und Erdgaslagerstätten



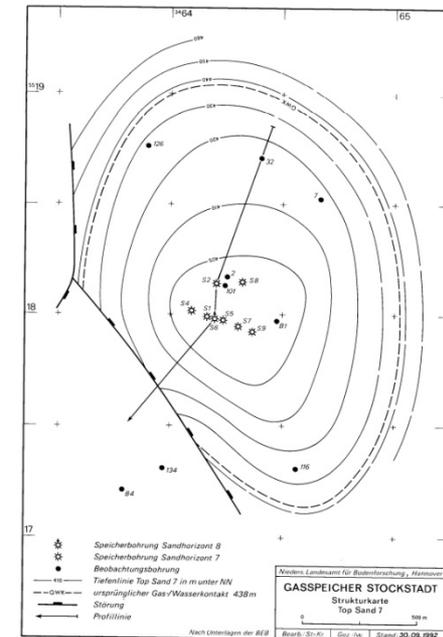
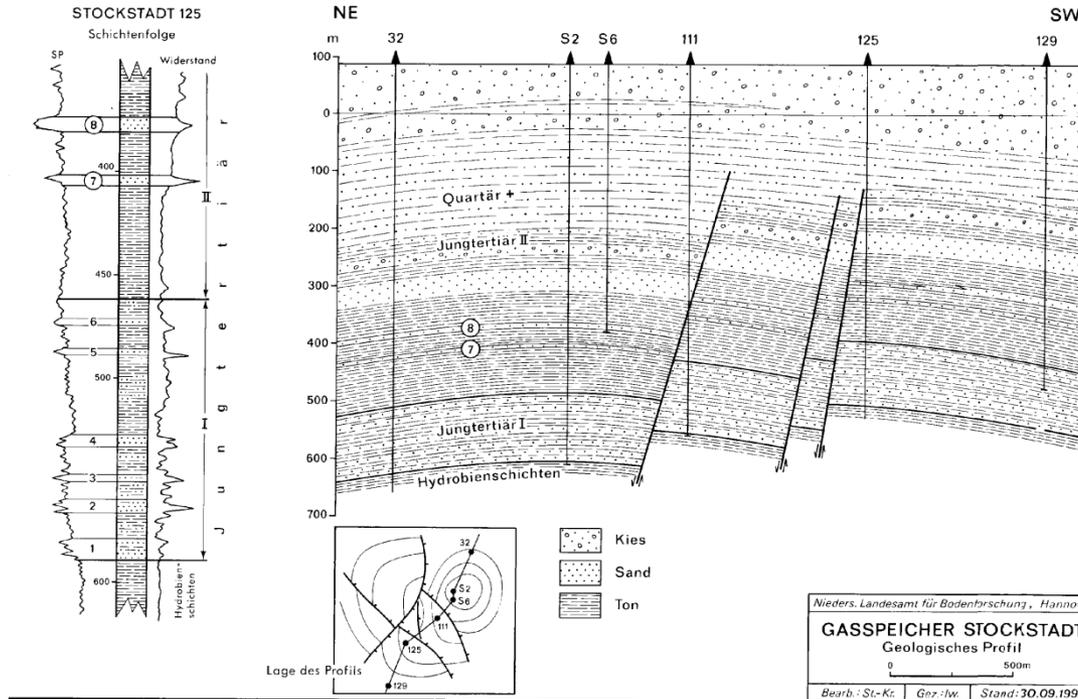
Nutzung des tiefen Untergrundes: Erdgasspeicher in Hessen



- Porenspeicher Stockstadt und Hähnlein
- Kavernenspeicher Reckrod

Erdöl und Erdgas in der
Bundesrepublik Deutschland
2007
LBEG, Hannover 2008

Beispiel: Porengasspeicher Stockstadt



Gasspeicher: NE-Scholle. Sie ist eine ovale NNW-SSE-streichende Antiklinale, die am westlichen und südwestlichen Rand durch zwei N-S- bzw. NW-SE-orientierte Störungen begrenzt ist.

Speicherhorizont: Jungtertiär II, Sandhorizonte 7 und 8, voneinander durch eine ca. 25 m mächtige Tonserie getrennt, ca. 400 m bzw. 360 m u. NN

Nutzung des tiefen Untergrundes: Kavernenspeicher



Kavernenspeicher Reckrod (Osthessen)

**Betreiber: Mainova im Auftrag
der Gas-Union**

**Teufenlage: 700-1100 m u.
GOK**

**3 Kavernen mit 178 Mio. m³,
davon 110 Mio. m³ Arbeitsgas**

Betriebsdruck: 60 - 150 bar

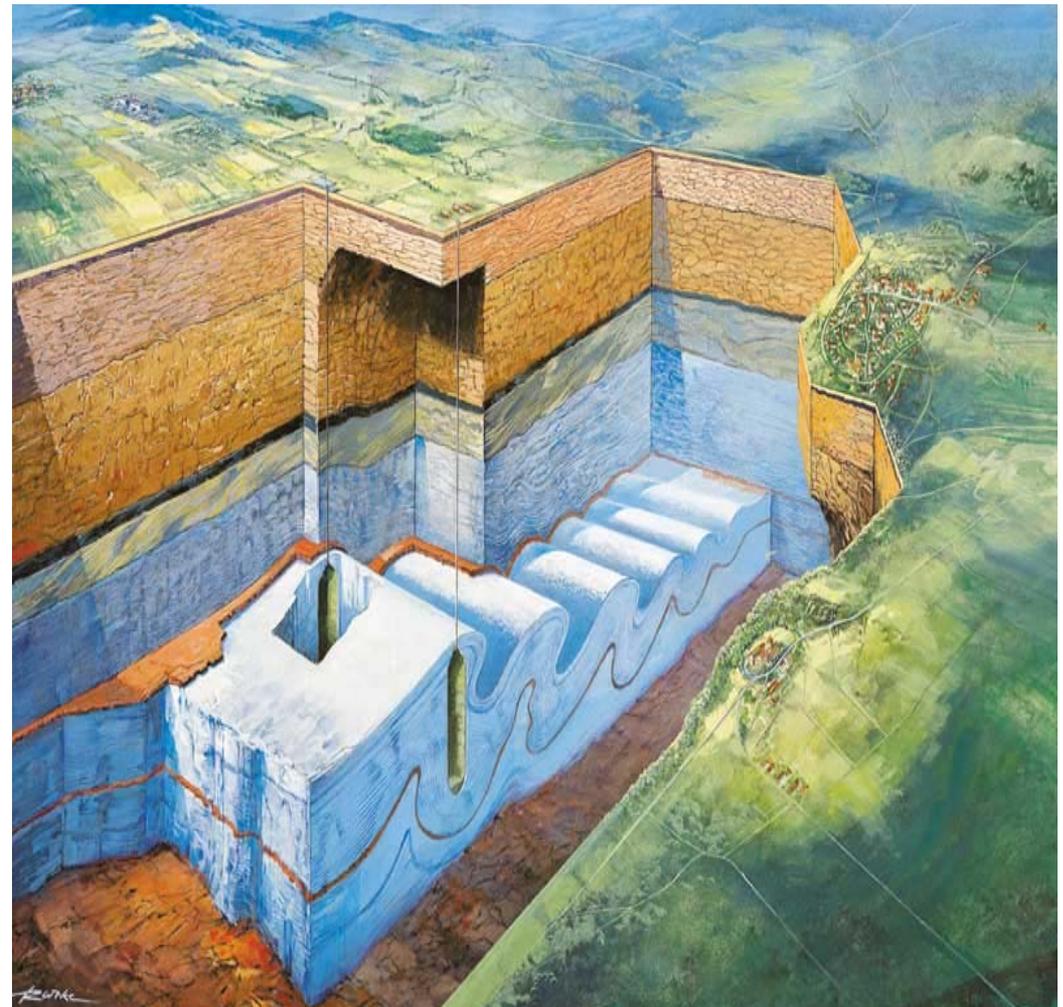
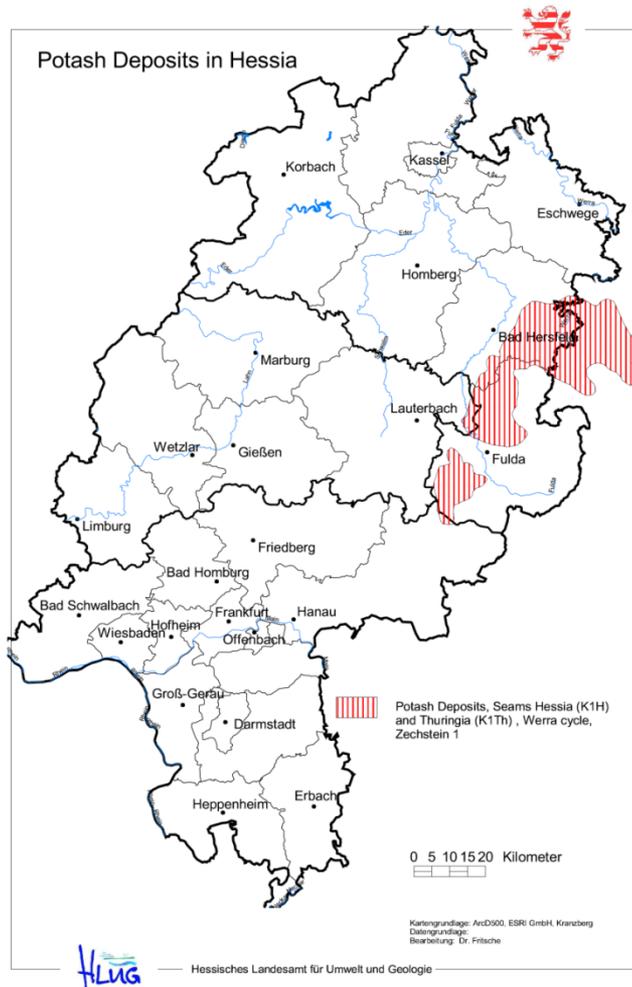


Bild: www.gasunion.de

Nutzung des tiefen Untergrundes: Untertage-Bergbau



Kaliabbau in Hessen

**Werra-Salinar: Abbau der Kaliflöze
Hessen (K1H) und Thüringen (K1Th).**

**- Versenkung des Salzabwassers in
hangende Schichten (Plattendolomit)**

**+ UTD Herfa-Neurode: Im Grubenteil
des Kaliwerks Werra**

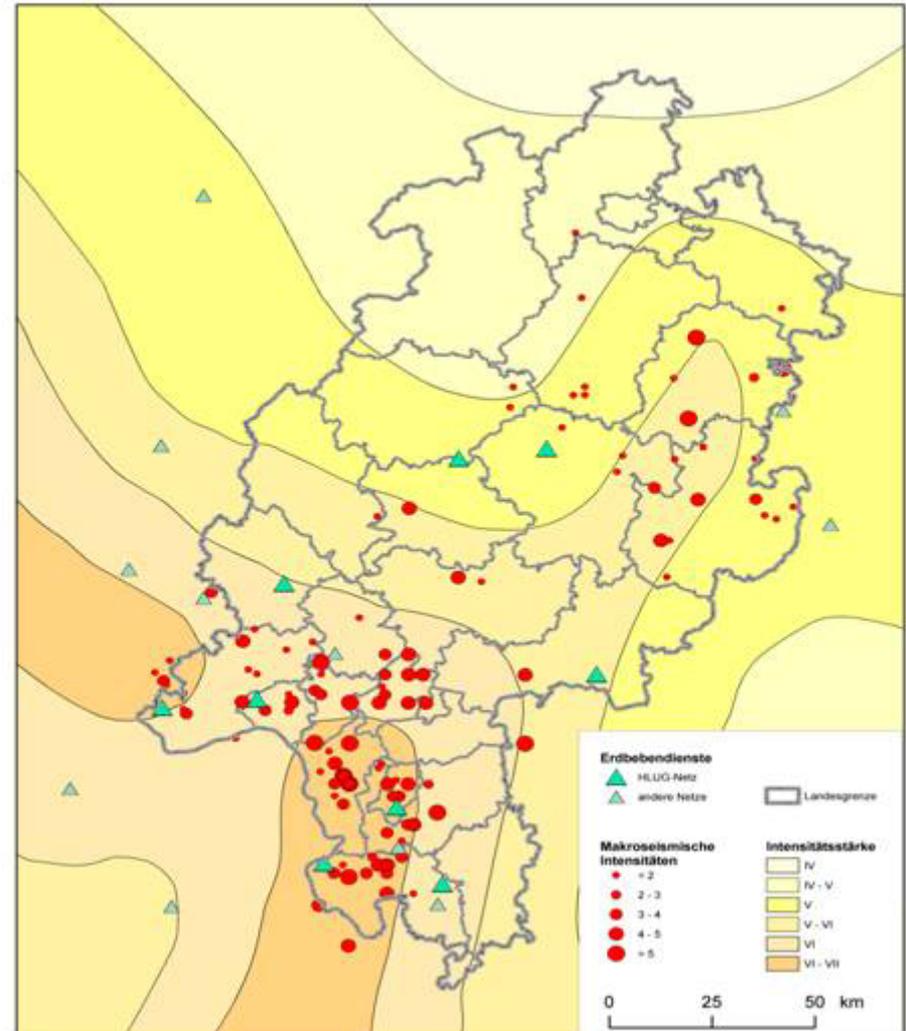
+ Altbergbau:

- **Borken, Hoher Meißner: Braunkohle**
- **Lahn-Dill-Gebiet: Eisenerz, Schwer-
spat**

Geophysik – Beurteilung der Seismizität



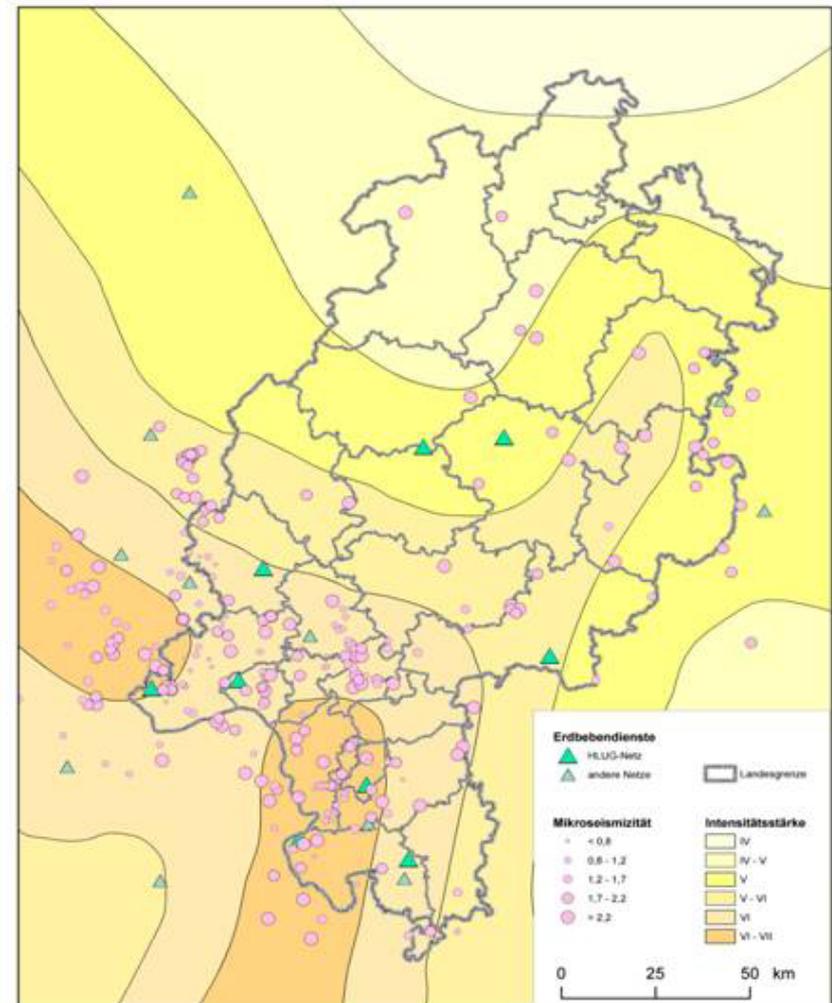
Verteilung der Erdbeben- Intensitäten in Hessen



Geophysik – Beurteilung der Seismizität



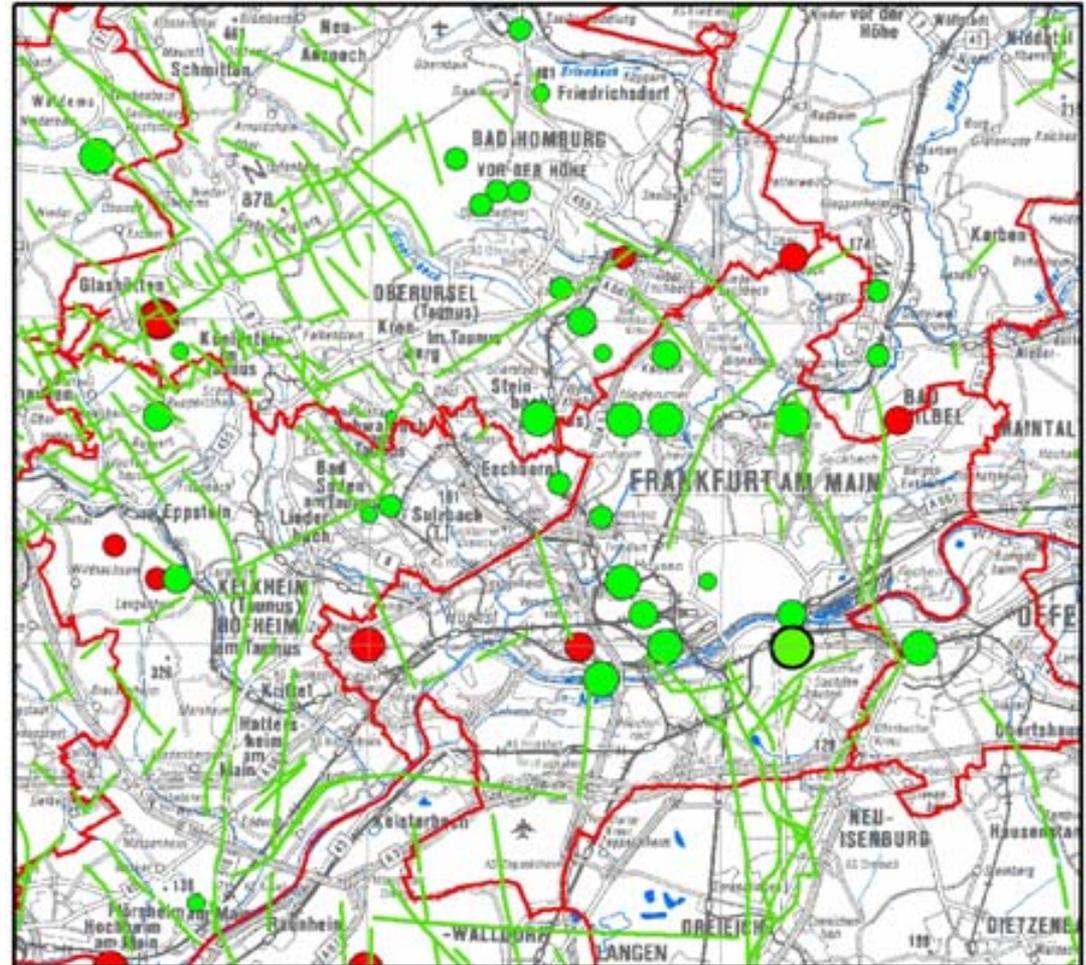
Verteilung der Mikro-seismizität in Hessen



Geophysik – Beurteilung der Seismizität



Verschnitt
-Mikroseismizität
-Makroseismizität
-Verwerfungen
für das Blatt
Frankfurt-West



Stellungnahmen anderer Behörden, z.B. Naturschutz: NATURA 2000 - Gebiete



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Stellungnahmen des HLUG zu Aufsuchungstätigkeiten, z.B. Bohrungen



- Teleskopierung
- Rohrtouren und Zementation
- Verhinderung der Verbindung getrennter Grundwasserstockwerke
- Empfehlung von geophysikalischen Bohrlochmessungen

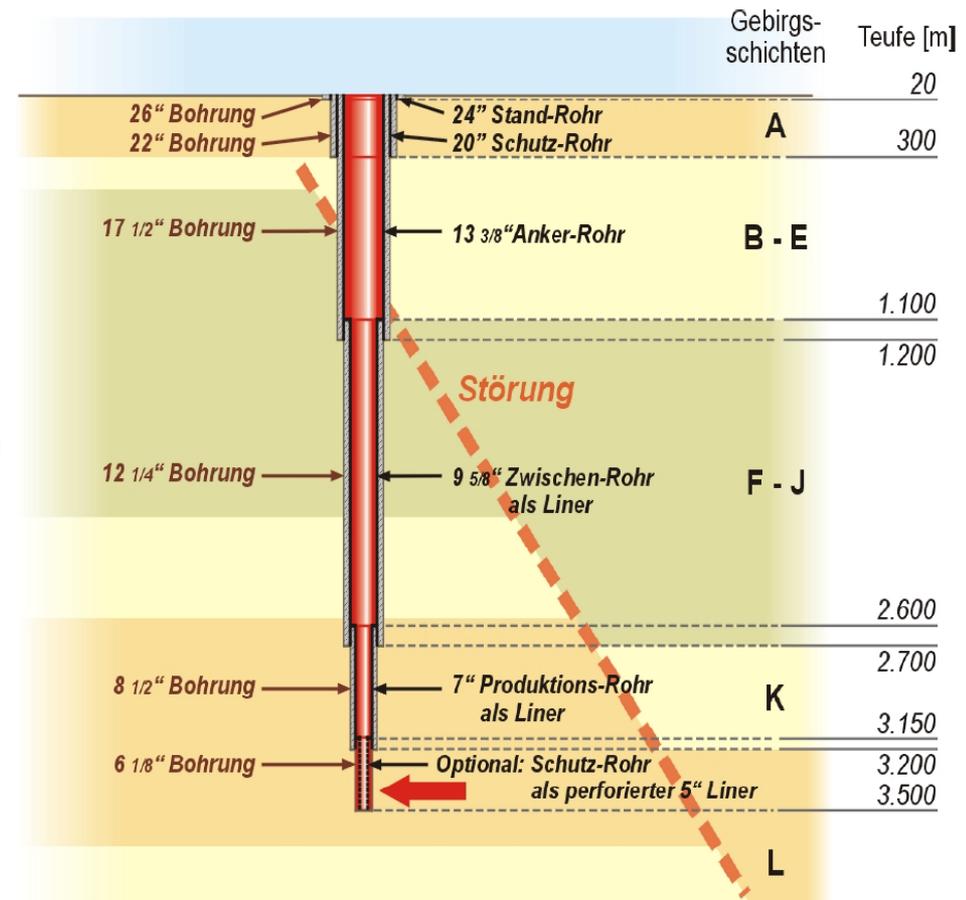


Abb.: Schloenbach, M.: Fachtagung Geothermie Praxis Rheinland-Pfalz; 2005

Beantragung einer Bewilligung



- **Der Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis ist schriftlich bei der zuständigen Behörde (RP Darmstadt) zu stellen (§ 10 BBergG).**
- **Die Bewilligung bildet das Recht, die in dem Bewilligungsbescheid bezeichneten bergfreien Bodenschätze innerhalb des Bewilligungsfeldes zu gewinnen und sich anzueignen, d. h. das Eigentum daran zu erwerben (§ 8 BBergG).**
- **Der Antragsteller hat bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen einen Rechtsanspruch auf Erteilung der Bewilligung, wenn alle Versagungsgründe ausgeräumt sind (§ 12 BBergG).**
- **Die Bewilligung wird für eine angemessene Frist erteilt. Sie darf regelmäßig für höchstens 50 Jahre erteilt werden, allerdings ist eine Verlängerung dieses Zeitraums bis zur voraussichtlichen Erschöpfung des Vorkommens bei ordnungs- und planmäßiger Gewinnung zulässig.**

Anforderungen der Bergaufsicht für eine Bewilligung



Zusätzlich notwendige Angaben zur Differenzierung zwischen Aufsuchungs- und Gewinnungsberechtigung (Erlaubnis bzw. Bewilligung):

- Die Lage der Stellen, an denen die Bodenschätze entdeckt worden sind (Fundstellen), ist in einem Lageriss genau anzugeben (§ 12 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 BBergG).
- Das beantragte Bewilligungsfeld muss der Definition des § 4 Abs. 7 BBergG entsprechen. Die Art der Darstellung und Ausgestaltung des einzureichenden Lagerisses ergibt sich aus der Unterlagen-Bergverordnung.
- Nachweis, dass die entdeckten Bodenschätze nach ihrer Lage und Beschaffenheit technisch gewinnbar sind. Insoweit müssen Angaben über den Inhalt, die Beschaffenheit, die Tiefenlage der Lagerstätte und die technischen Gewinnungsmöglichkeiten den Antragsunterlagen beigelegt werden. Dies kann auch in Form eines Sachverständigengutachtens erfolgen
- Das vorzulegende Arbeitsprogramm muss gezielte, für die Gewinnung maßgebliche Aussagen machen (§ 12 Abs. 1 S. 2 Nr. 4 BBergG). Mit den hier geforderten Angaben soll die zuständige Behörde nachvollziehen können, dass die im Arbeitsprogramm aufgezeigten Arbeiten auch sinnvoll mit den dazu notwendigen technischen Geräten innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens ausgeführt und abgeschlossen werden können.

Anforderungen für Erlaubnis und Bewilligung SGD - Bergaufsicht



Vor der Beantragung einer Erlaubnis halten die SGD Vorstudie und Machbarkeitsstudie für sinnvoll, vor einer Bewilligung geophysikalische Exploration und Erkundungsbohrung mit Tests.

Die Bergaufsicht verlangt für eine Erlaubnis aus geologischer und technischer Sicht nur ein Arbeitsprogramm. Die Bewilligung bezieht sich auf „entdeckte Bodenschätze“

→ die Fündigkeit ($P = Q + T$) muss nachgewiesen sein

Checkliste: Die wichtigsten Punkte für eine geothermische Erschließung

I. Vorstudie

- 1 Erarbeitung einer Zielstellung
- 2 Ermittlung geowissenschaftlicher Grundlagen
- 2.1 Datenlage (Übersicht über Daten; insbesondere Seismik-Profile und Bohrungen, hydraulische Tests, Temperaturangaben)
- 2.2 Geologischer Aufbau (geologische Schnitte durch das Untersuchungsgebiet, Interpretation seismischer Profile)
- 2.3 Tiefenlage der wasserführenden Horizonte
- 2.4 Erste Abschätzung der Temperatur (100°C-Isolinie)
- 2.5 Durchlässigkeiten, mögliche Förderraten
- 2.6 Hydrochemie
- 3 Übersicht über die Bergrechte
- 4 Energetische Nutzung
- 4.1 Geplante / vorhandene Wärmeversorgung (Angabe der Gemeinde bzw. des lokalen Energieversorgers; wie viel muss/kann die Geothermie zur Wärmeversorgung beitragen)
- 4.2 Stromerzeugung (optional, falls gewünscht)
- 5 Technisches Grobkonzept der Geothermieanlage
- 5.1 Erschließungsvarianten (Dublette, Entfernung der Bohrungen, Ablenkungen)
- 5.2 Ausbau der Bohrungen (als Grundlage für eine Kostenschätzung)
- 5.3 Übertageanlagen
- 6 Betrachtung konkurrierender Nutzungen
- 7 Kostenschätzung

II. Machbarkeitsstudie

- 1-4 der Vorstudie als Feinkonzept; Festlegung der zu planenden Varianten
- 5 Investitionskosten
- 5.1 Exploration
- 5.2 Untertageanlage
- 5.3 Übertageanlage

- 6 Wirtschaftlichkeit
- 6.1 Betriebskosten
- 6.2 Ausgaben und Erlöse
- 6.3 Wirtschaftlichkeitsberechnung
- 7 Risikoanalyse (Fündigkeitsrisiko, etc.)
- 8 Ökologische Bilanz
- 9 Projektlaufplanung

III. Stufe: Exploration

- 1 Beauftragung eines Planungsbüros/Projektmanagements
- 2 **Beantragung eines Erlaubnisfeldes bei der Bergbehörde**
- 3 Geophysikalische Exploration, falls erforderlich
- 4 Bohrkonzepktion (unter Berücksichtigung von Vorgaben der Bergbehörde)
- 5 Ausschreibung der ersten Bohrung, Aufstellen eines Betriebsplanes
- 6 Durchführung der Bohrung einschließlich Tests
- 7 Ggf. Stimulationsmaßnahmen
- 8 **Entscheidung über Fündigkeit**
- 9 **Beantragung eines Bewilligungsfeldes bei der Bergbehörde (ggf. Parallelbeantragung für Kohlenwasserstoffe)**

IV. Erschließung

- 1 Ausschreibung der zweiten Bohrung, Aufstellen eines Betriebsplanes
- 2 Durchführung der Bohrung einschließlich Tests
- 3 Ggf. Stimulationsmaßnahmen
- 4 Ggf. Antrag auf Verleihung des Bergwerkseigentums
- 5 Errichtung der Übertageanlagen (kann ggf. parallel zu 1-3 passieren)
- 6 Produktion

Aufgaben des HLUG im Rahmen einer Bewilligung



- **Prüfung der Angaben über die geologische Situation (Stratigrafie, Tektonik, Seismik-Interpretation), über geothermische Parameter (Förderleistung, Wasserbeschaffenheit, Temperaturen etc.)**
- **Prüfung im Hinblick auf den Grundwasserschutz**
- **Prüfung konkurrierender Nutzungen des Untergrundes**
- **Prüfung der Modellrechnungen für das Bewilligungsfeld (in der Regel ein Teilgebiet des Erlaubnisfeldes): Zu erwartende Ausdehnung des Abkühlungsbereichs, zeitlich-räumliche Entwicklung. Entwicklung des Abkühlungsbereichs (Bergrecht) und des Absenktrichters (Wasserrecht)**

Grundprinzipien für die Bemessung von Erdwärmefeldern



Bund-Länder-Ausschuss Bergbau:

Erarbeitung von Kriterien für die Bemessung von Bergbau-berechtigungen zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdwärme

Bericht des Ad-hoc-Arbeitskreises "Bemessung von Erdwärmefeldern"

Untergliederung der Erdwärmegewinnung	Grundprinzipien zur Bemessung von Erdwärmefeldern
Bohrlochsysteme zur Entnahme des natürlich vorkommenden Wärmeträgermediums (Sole / Wasser)	
- ohne Reinjektion	hydraulischer Absenkungstrichter um die Förderbohrung
- mit Reinjektion	hydraulischer Absenkungstrichter um die Förderbohrung plus Abkühlungsbereich um die Reinjektionsbohrung
Bohrlochsysteme mit künstlicher Einbringung und Wiederentnahme des Wärmeträgermediums (z.B. Hot-Dry-Rock-Verfahren)	Abkühlungsbereich
Systeme ohne Stoffentnahme (z.B. Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren)	Abkühlungsbereich
Sonstige Erdwärmeerschließungen (z.B. Nutzung von Tunnel- und Grubenwasser, schwelende Bergehalden, Kavernenlaugen)	Einzelfallregelungen

Beurteilung durch HLUG: Grundwasserschutz während der Erschließung



- **Sachgerechte Bohrplatzeinrichtung: Regelung des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen, Entsorgung Bohrgut, sanitäre Anlagen, Zufahrtswege**
- **Bohrspülung: Anpassung an die geologischen Bedingungen**
- **Stimulation: Berücksichtigung von Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen im Zielreservoir, Verhinderung eines Ausweichens des Fracs in genutzte Grundwasserleiter**
- **Verhinderung hydraulischer Veränderungen durchteufter Grundwasserstockwerke: Schutzverrohrung, abschnittsweises Zementieren**
- **Sicherstellung der Wasserversorgung für Spülung und Stimulation: 1.000 bis 4.000 m³, gelegentlich bis zu 10.000 m³**

Prüfung von Auswirkungen auf das Grundwasser während des Betriebs



- **Bei Kühlung mit Grundwasser:**
 - **Sicherstellung der Wasserversorgung machbar?**
(pro 1 MWeI ca. 200.000 m³/Jahr, 20-25 l/s bei 3 MWeI)
 - **Sicherstellung der schadlosen Entsorgung des behandelten Kühlwassers (mit Korrosionsinhibitoren, Enthärtung, Bioziden)**
- **Förderung und Reinjektion:**
 - **Auskühlung des Untergrundes: nach ca. 30 Jahren nimmt im Radius von ca. 70 m die Temperatur um ca. 10° K ab → nicht relevant für Grundwasserschutz, aber für Förder- und Injektionsverhalten**
 - **mögliche Temperatúrauswirkung im Nahbereich des Bohrlochs auf hangende Grundwasserstockwerke?**

Bewertungsgrundlagen und Daten im HLUG



FIS-Geologie mit:

- Bohrdatenbank Hessen (GeODin System 4.5)
- Digitale geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000
- Ballungsraum-Fachinformationssystem

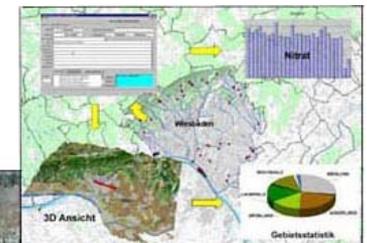
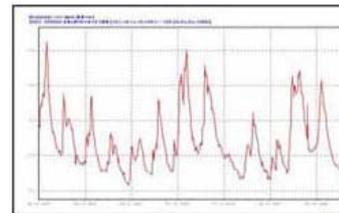
Geowissenschaftliches Archiv mit:

- 120.000 analogen Schichtenverzeichnissen
- Gutachtensammlung, aufgeteilt nach TK 25
- Geophysikalischen Daten



Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen mit:

- Wasserschutzgebieten
- Analysen
- GW-Ganglinien

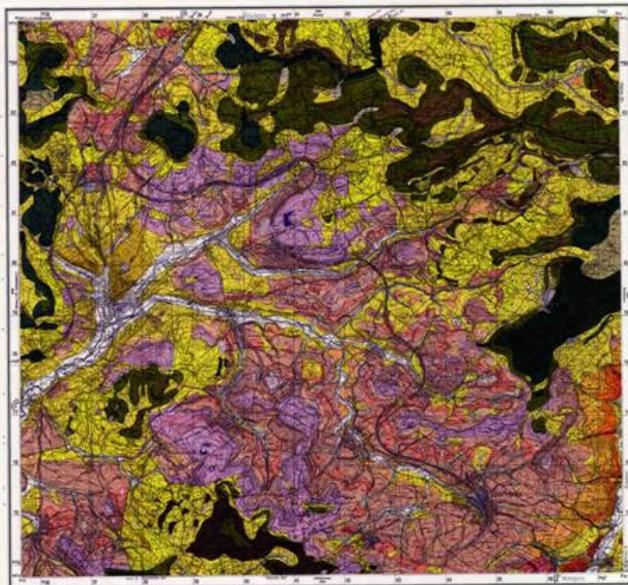


Bewertungsgrundlagen und Daten im HLUG



Wichtige Grundlagen:

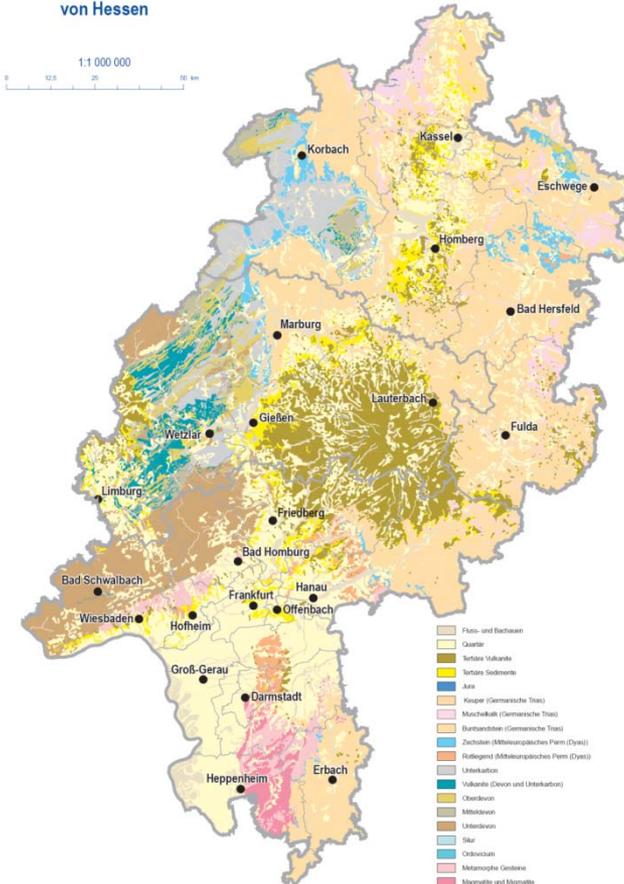
(Digitale) Geologische Karten verschiedener Maßstäbe



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Geologische Übersichtskarte
von Hessen

1:1 000 000

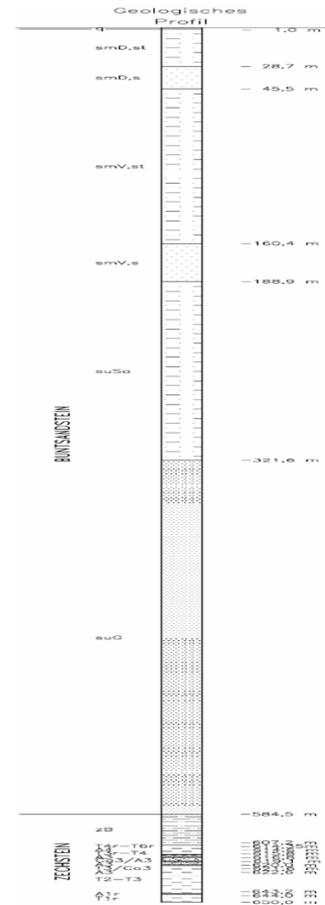
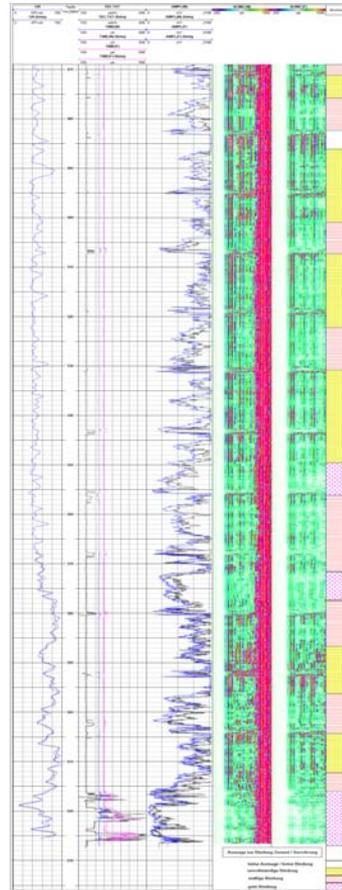
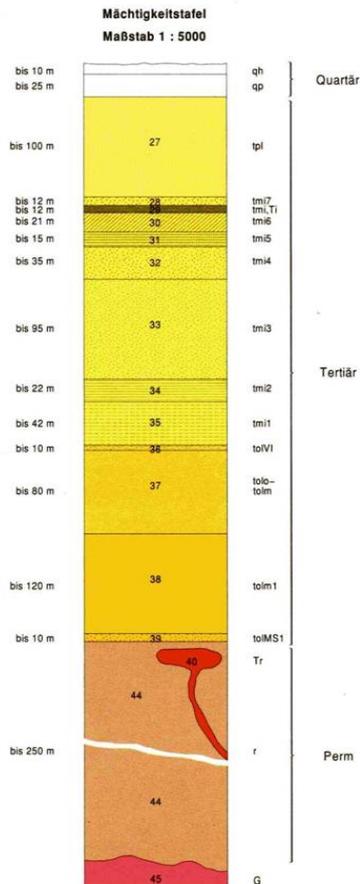


Bewertungsgrundlagen und Daten im HLUG - Bohrdatenbank Hessen



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

- Mächtigkeitstafeln
- Bohrlochlogs
- Schichtenverzeichnisse
- Bohrkern/-proben

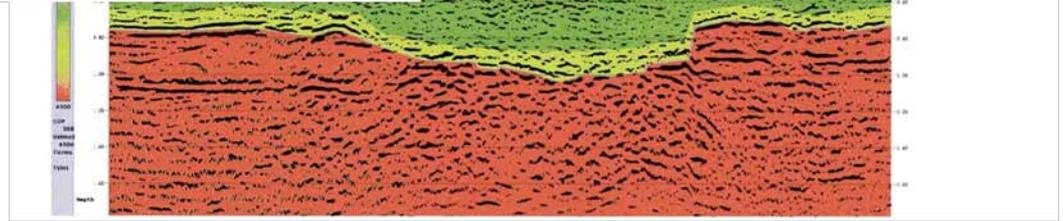
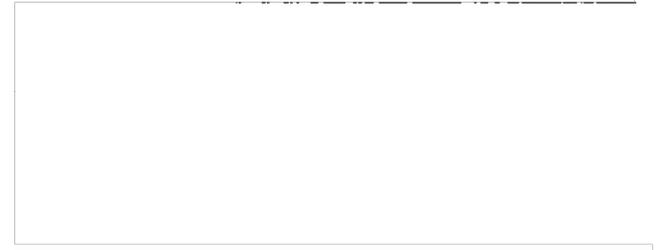
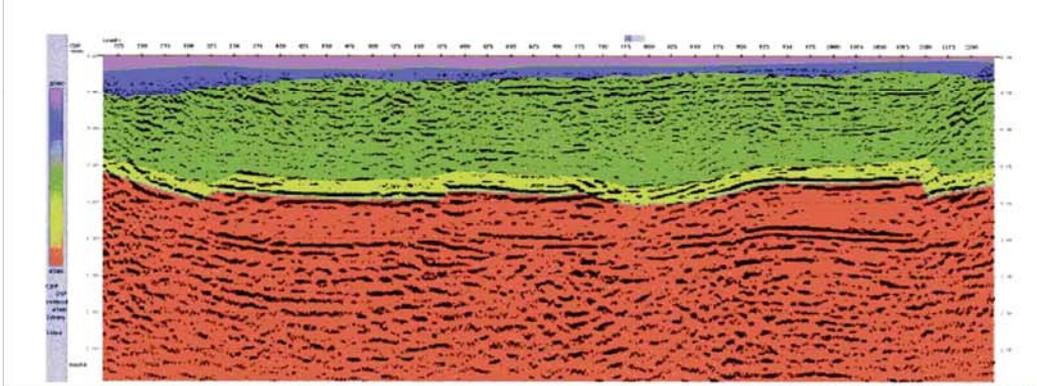
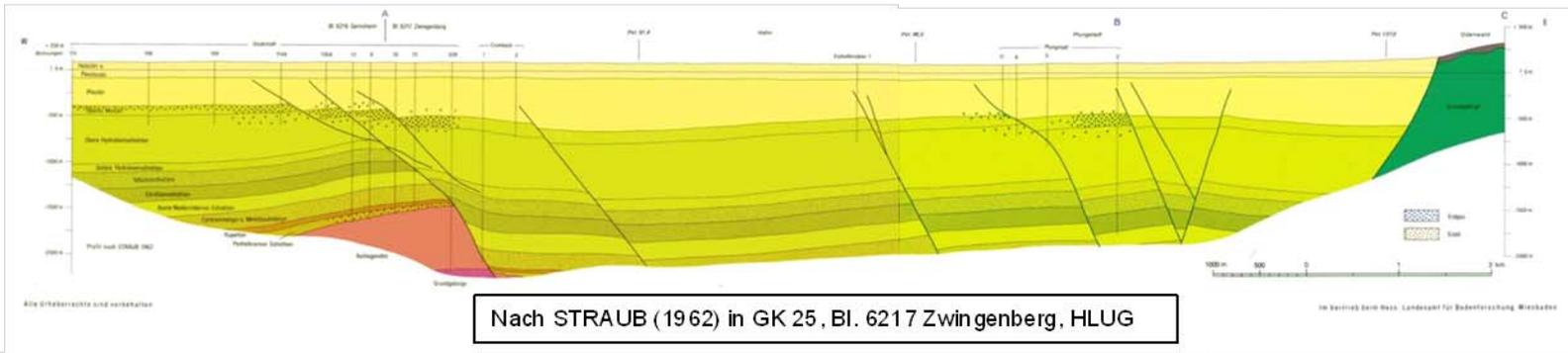


Bohrkernlager
Limbach und
Aumenu

Bewertungsgrundlagen und Daten im HLOG



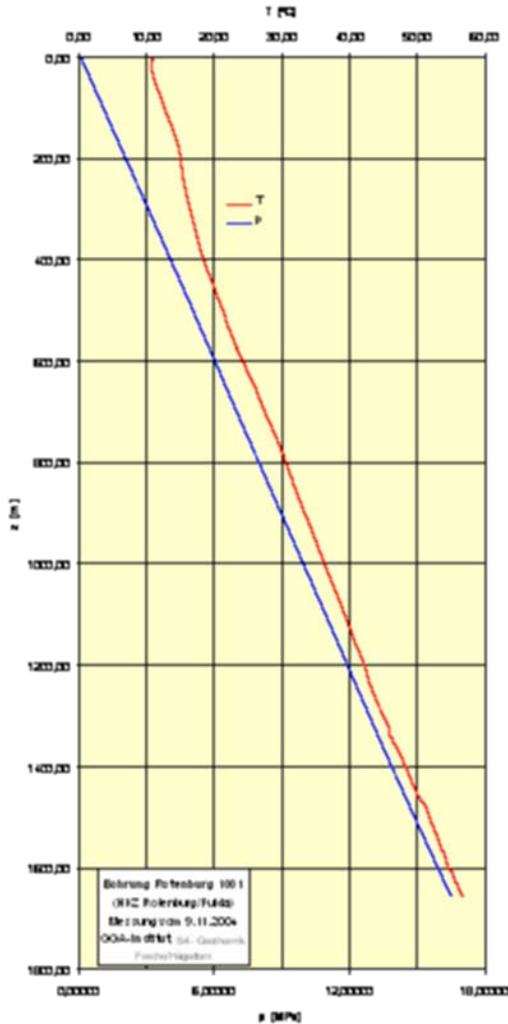
Vorhandene Daten: • Geologische Schnitte



• Seismik-Profile



Bewertungsgrundlagen und Daten im HLUG und im LIAG (FIS Geophysik)



Vorhandene Daten,
Temperatur-
messungen

Temperaturverlauf
in einer
Bohrung in
Osthessen

1200 m: 42 ° C

1500 m: 50 ° C

➔ 2,6 ° C /100 m

Bewertungsgrundlagen und Daten: Datenbank des KW-Verbundes (LBEG)



BohrDB - Daten bearbeiten (Übersicht)



Projekt: Weiterstadt 1 Projekt_ID: 15415 Ansatz_Nr: 1 Vorhaben_Nr: 1

Bohrlochnamen: Weiterstadt 1	Loch_ID: 17272	Datenfreigabe (RB): <input type="checkbox"/>
Operator: BEB Erdgas u. Erdoel GmbH	OP-Nachfolger: BEB Erdgas u. Erdoel GmbH	
Erlaubnisfeld:	Anmeldung:	Bohrungsklasse: A3
Identifizier (12): 25 08 915 001 0 1	Startteufe: 0,00	Bohrbeginn: 17.1.1981
LBEG-Nr.: 0087011	Endteufe: 2.504,70	T.-Ergebnis: fehl/verwaessert

Bundesland: Hessen
Regierungsbezirk: Darmstadt
Kreis: Groß-Gerau
Amt:
Gemeinde: Büttelborn
Gem_Kennzahl: 0643300003
Rechtswert: 3467610,00
Hochwert: 5528120,00
Ansatz-Höhe: 96,00
TK25: 6117 Darmstadt (West)

[Informationen zur Benennung und Zählung von KW-Bohrungen](#)

<input checked="" type="checkbox"/> Profil	<input checked="" type="checkbox"/> Betei- ligung	<input type="checkbox"/> Archiv	<input type="checkbox"/> Logs	<input checked="" type="checkbox"/> Gas - Analyse	<input checked="" type="checkbox"/> Öl - Analyse	<input checked="" type="checkbox"/> Wasser - Analyse	<input type="checkbox"/> Gas Messung.	<input type="checkbox"/> Bear- beiter	<input type="checkbox"/> Spülprobe
<input checked="" type="checkbox"/> GVM- Daten	<input checked="" type="checkbox"/> Kerne	<input checked="" type="checkbox"/> Teste	<input checked="" type="checkbox"/> Tem- peratur	<input type="checkbox"/> Inkohlung	<input type="checkbox"/> Casing	<input type="checkbox"/> Speicher	<input checked="" type="checkbox"/> Seism. Marker eintragen	<input type="checkbox"/> Schluss Bemerkung	
<input checked="" type="checkbox"/> ABW- Daten	<input checked="" type="checkbox"/> ABW-PDF	<input checked="" type="checkbox"/> ABW-LIS	<input type="checkbox"/> SV-Datei		<input type="button" value="Well-Hole
Übersicht"/>		<input type="button" value="Well Master
Data Übersicht"/>		

Referat L2.2
Energiewirtschaft Erdöl und Erdgas,
Bergbauberechtigungen 

Datensatz: 1 von 1



Vielen Dank für
Ihre
Aufmerksamkeit !

