©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

97.543

KURZFASSUNG

# ERDGASSPEICHER OSTSTEIERMARK

GEOLOGISCHE VORAUSWAHL

PROJEKT STE 30

UNIV.DOZ.DR.FRITZ EBNER, DR.FRANZ ERHART-SCHIPPEK
&
UNIV.DOZ.DR.GEORG WALACH

PROJEKTLEITUNG: UNIV.PROF.DR.W.GRAF

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT JOANNEUM
INSTITUT FÜR UMWELTGEOLOGIE
UND ANGEWANDTE GEOGRAPHIE

GRAZ, 1985

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

# Erdgasspeicher Oststeiermark - Geologische Gebietsauswahl

Von Fritz EBNER, Franz ERHART-SCHIPPEK,
und Georg WALACH*

Österreichische Karte 1:50.000
Blätter 164, 165, 166, 167,
190, 191, 192, 193,
207, 208, 209

Steiermark
Oststeirisches Tertiärbecken
Stratigraphie
Tektonik
Geophysik
Aquiferspeicher

Inhalt

Zusammenfassung, Summary
1. Einleitung, Aufgabenstellung
2. Allgemeines und Erfahrungen über Gasspeicherung
3. Geologische Grundlagen der Gebietsbewertung
4. Projektsaussage
5. Literatur

## Zusammenfassung

Geologisch/geophysikalische Daten bilden gemeinsam mit internationalen Erfahrungen die Grundlage einer Gebietsauswahl für Erdgasspeicher (Aquiferspeicher) im Oststeirischen Tertiärbecken. Als Bereiche, die dafür möglich erscheinen, wurden erkannt:

- Strukturhochzonen im NW Gnaser Becken (Arnwiesen-Kleeberg; Vasoldsberg-Allerheiligen
- Sedimente über dem begrabenen Vulkan von Walkersdorf-Ilz/Kaisdorf.

---

* Anschriften der Verfasser:

Univ.Doz.Dr.Fritz EBNER, Landesmuseum Joanneum, Abteilung für Geologie, Paläontologie und Bergbau, Raubergasse 10, A-8010 Graz

Dr.Franz ERHART-SCHIPPEK, Schottenring 17, A-1010 Wien

Univ.Doz.Dr.Georg WALACH, Institut für Geophysik der Montanuniversität, A-8700 Leoben.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at


## Summary

Geological/geophysical data are together with international experiences the basis for a selection in advance of areas suitable for a underground storage of gas (aquifer) in the eastern Styrian Tertiary Basin (Austria, Styria). As areas possibly suitable for a underground storage of gas are recognized:

- Structural highs (Arnwiesen-Kleeberg; Vasoldsberg-Allerheiligen) in the NW Gnas Basin.
- Sediments above the burried volcano of Walkersdorf-Ilz/Kalsdorf.


## 1. Einleitung, Aufgabenstellung

Im Projekt StE 30, das am Institut für Umweltgeologie und Angewandte Geographie der Forschungsgesellschaft Joanneum (Leiter: Univ.Prof.Dr.W.GRAF) zur Durchführung kam, wurden alle über das Oststeirische Tertiärbecken verfügbaren publizierten und nichtpublizierten Geodaten, die für eine Gasspeicherung in natürlichen Reservoirgesteinen von Relevanz sind, gesammelt.

Projektziel war die Ansprache geeigneter Speichergesteine nach geologischen und technischen Gesichtspunkten und daraus resultierend eine Ausweisung jener Regionen, die als erfolgversprechend für einen Gasspeicher weiteren Untersuchungen zugeführt werden sollen.

Methodisch wurde so vorgegangen, daß zuerst die publizierten internationalen Erfahrungen und Grundlagen über Erdgasspeicherung ausgewertet und daraus für eine Gebietsauswahl allgemeingültige Parameter abgeleitet wurden. Darauf folgte eine Erhebung und Auswertung der Tiefbohrdaten des Oststeirischen Tertiärbeckens. Mit diesem Datensatz wurde eine stratigraphisch/fazielle Korrelation durchgeführt, die gemeinsam mit geophysikalischen Aussagen über das Untergrundsrelief, die Verbreitung untertägiger miozäner Vulkanite und Störungsstrukturen die Grundlage für die räumliche Darstellung des Projektsgebietes (in Form geologischer Schnitte und Strukturkarten) und die projektsbezogene Bewertung der Einzelbereiche darstellten.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Folgenden Personen, Institutionen und Firmen sei für die Überlassung von Daten bzw. ihre Diskussionsbereitschaft gedankt:

Prof.Dr.A.KRÖLL (ÖMV), Dir.Dr.O.MALZER (RAG), Univ.Doz.Dr.M.BUCH-ROITHNER (FG), Institut für Digitale Bildverarbeitung und Graphik), Dr.J.GOLD-BRUNNER (FG), Institut für Geothermie und Hydrogeologie).

## 2. Allgemeines und Erfahrungen über Gasspeicherung

Naturgas kann nicht nur im Umkreis seiner Lagerstätten verwendet werden, da diese nur mit geringen Ausnahmen im Bereich der Konsumenten gelegen sind. Um es besser nutzen zu können, muß es den Verbraucherzentren zugeleitet werden. Im Laufe der Zeit hat sich neben lokalen Gasverbundsystemen auch ein überregionales System herauskristallisiert. Da diese Ferngasleitungen oft staatsgrenzenüberschreitend sind, müssen sie wirtschaftlich ausgelegt sein, d.h., sie sollen über das Jahr praktisch ausgelastet sein. Die Jahrestemperaturen schlagen sich in den Verbrauchsspitzen nieder. Um diese Auslastung zu erzielen, sind Zwischenpuffer in Form von Speichern einzurichten. Dies gilt nicht nur für den regionalen Ausgleich, sondern auch für den kontinentüberschreitenden Verbrauch, sei es nur in Form des Naturgases oder auch in Form des für den Meerestransport in Spezialschiffen verflüssigten Erdgases (LNG - Liquified Natural Gas). Selbst das LNG wird nach der Anlandung wieder vergast und bei Bedarf in Speichern zwischengelagert.

Für die Speicherung von Naturgas werden im allgemeinen die Strukturtypen verwendet, wie sie schon als natürliche Gaslagerstätten vorkommen. Die Verwendung erschöpfter Erdgas- oder auch Erdöllagerstätten ist überaus rationell, da außer den geologischen auch die lagerstättenmäßigen Bedingungen aufgrund der langen Betriebszeit gut bekannt sind. Da aber solche erschöpften Lagerstätten nur selten in den Verbraucherregionen liegen, muß man sich um künstlich errichtete Lagerstätten, sog. Aquiferspeicher, umsehen. Diese sollen die gleichen geologischen Voraussetzungen und lagerstättenmäßigen Bedingungen wie Naturgaslagerstätten aufweisen. Sie sind aber mit fossilem Wasser erfüllt, das dann durch das eingepreßte Gas ersetzt wird.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Die Speicher selbst sind poröse Sande oder klüftige Kalke oder Dolomite. Sie stellen eine mehr oder weniger große Struktur mit verschiedenen nutzbaren Poren- oder Kluftvolumen dar, das für ein schnelles Einpressen oder Entnahme bestens geeignet ist. Letztere - mit Kluftvolumen - werden als künstliche Gasspeicher noch nicht verwendet, da die Festlegung des Kluftvolumens sehr riskant ist.

Künstlich geschaffene Hohlräume in dichtem, festem Gestein oder in ausgelaugten Salzstöcken werden nur für die Lagerung von flüssigen Kohlenwasserstoffen verwendet.

Bei der Absicht der Errichtung von Aquiferspeichern, wenn solche in Ermangelung erschöpfter Kohlenwasserstofflagerstätten notwendig sind, werden längere geologische Voruntersuchungen nowendig sein. Diese erstrecken sich auf folgende Interessen:

Die Auswahl des Gebietes selbst ist sowohl in geologischer Hinsicht als auch von der wirtschaftlichen Seite (Lokation) von besonderer Bedeutung. Dies bedeutet, daß sich ein Aquiferspeicher auch möglichst im Nahbereich der Konsumationszonen befinden soll. Dabei müssen auch die technischen Konditionen auf einen ökonomischen Nenner gebracht werden.

Bei den geologischen Voruntersuchungen selbst ist auf folgende Voraussetzungen der größte Wert zu legen. Der Strukturinhalt soll eine den wirtschaftlichen Kosten erforderliche Größe aufweisen. Die Feststellung einer notwendigen flächenmäßigen Größe kann anfangs nur bei geophysikalischen Untersuchungen ermittelt werden. Hierbei werden seismische Meßmethoden bevorzugt. Damit kann die Form einer geeigneten Lagerstätte festgestellt werden. Es ist aber von ganz besonderer Bedeutung für die Einrichtungen von Aquiferspeichern, solche Strukturen zu bevorzugen, die durch tektonische Bewegungen keinerlei Schäden in Form von Störungen (Brüchen) aufweisen. Man soll deshalb nur ungestörte Antiklinalen verwenden, da tektonische Störungen die Vorbereitung von Speichern - Wasserentnahme, Gaseinpressen - beeinflussen können. Durch die Druckvariationen beim Entnehmen und Einpressen können die Störungen zu Migrationszonen werden. Dadurch kann Gas unkontrolliert trotz

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

guter Abdichtung durch darüberliegende dichte Schichten entweichen. Solche Zonen sind, falls sie einmal gängig gemacht worden sind, irreparabel.

Außerdem sollen sich die vorgesehenen Antiklinalen in geeignete Tiefen - abhängig von der gewünschten Speichervollmenge - befinden, um die Manipulationskosten optimal zu gestalten. Um reale Inhaltsgrößen zu erhalten, ist es notwendig,

-Kernentnahmen in dem durch die geophysikalischen Untersuchungen projektierten Horizont bei der ersten Bohrung vorzunehmen, um daraus die Porosität, die Permeabilität, den detaillierten Sandanteil im Horizontbereich, sowie das Schichteinfallen und Störungen der Sedimentation festzustellen. Ebenso ist die Güte - Dichte und Mächtigkeit - der unmittelbar darüberliegenden Abdichtungsschichten zu untersuchen.

Weiters ist der initiale Lagerstättendruck eventuell durch Zuflußtests zu erkunden. Dadurch kann der künftige Lagerstättendruck prognostiziert werden. Auch kann bei diesen Kernen die Möglichkeit der Anwendung etwaiger Fracs untersucht werden, durch die bessere Fließgeschwindigkeiten erzielt werden können.

Nach Abschluß all dieser Arbeiten und Studium der koordinierten Ergebnisse kann über das Projekt eine Entscheidung in geologischer und lagerstättentechnischer Hinsicht ausgesprochen werden.

Ist die Entscheidung positiv ausgefallen, sind die weiteren notwendigen Bohrungen abzuteufen, wobei bei der Endverrohrung auf eine exakte Zementation des vorgesehenen Speicherhorizontes unbedingt größter Wert zu legen ist. Denn eine Reparatur ist nur selten zur vollsten Zufriedenheit möglich. Parallel dazu können die obertägigen Arbeiten vorgenommen werden. Errichtung einer Zentralstation für die Regelung der Entnahme und das Einpressen des Naturgases sowie die Errichtung zum Messen der manipulierten Gasmengen. Unter Umständen ist eine Reinigung und Trocknung des Speichergutes notwendig und die dazu notwendigen Einrichtungen herzustellen. Weiters sind die Leitungen von den Sonden zur Zentralstation sowie die Zuleitung von der Gaspipeline zur Zentralstation und die Ableitung zum Verbrauchszentrum zu errichten.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at


Nach Fertigstellung aller dieser Einrichtungen und der Bohrungen kann die Freimachung der Antiklinalstruktur vom fossilen Wasseranteil und Einpressen des Naturgases beginnen, wobei eine gewisse Zeit als Probebetrieb angenommen werden muß. Falls hiebei keine ungewöhnlichen Ereignisse auftreten, kann nach deren Liquidierung der Betrieb aufgenommen werden. Von der Grundsatzerklärung für das Speicherprojekt bis zum Beginn des normalen Betriebes ist ein Zeitraum von zwei bis vier Jahren zu rechnen.

Die Kostenaufteilung kann folgend gegliedert werden:

Geologische Vorarbeiten ungefähr 7-10%

Bohrung ca. 30-35%

Zentralstation und Sondenleitungen ca. 35%

Anschlußleitung ca. 15%

Verschiedenes ca. 10%.

Aufgrund von geologischen, technischen und wirtschaftlichen Überlegungen sind für einen idealen Speicher folgende Konditionen für die praktische Verwendung anzuwenden:

| Geofaktoren | Optimum | | |
|---|---|---|---|
| Strukturtyp | ungestörte Antiklinale | → | gute Abdichtung |
| Überdeckung | Tone | | |
| Horizontmächtigkeit | bis 40 m | → | optimales Strömen des Speichergutes |
| Teufe | 500 - 1000 m | → | sonst selten wirtschaftlich |
| Porosität | 20 - 25% | → | ergibt großes Speichervolumen |
| Permeabilität | 1 - 3 | → | gutes Strömen |

## 3. Geologische Grundlagen der Gebietsbewertung

Obertagsgeologie (KOLLMANN 1965, FLÜGEL & HERITSCH 1968, FLÜGEL & NEUBAUER 1985) und Geophysik (SIEMENS 1943, VEIT 1950, WALACH in Vorb., WALACH & WEBER 1981) gestatten, das mit dem Oststeirischen Tertiärbecken idente Projektsgebiet zwischen der Mittelsteirischen Schwelle im W und der Südburgenländischen Schwelle im E in die in Abb.1 bezeichneten Teilbereiche zu

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

untergliedern. Die Lage der Tiefbohrungen, Mächtigkeit des erbohrten Tertiärs, Ausbildung und Tiefenlage des praetertiären Untergrundes geht aus Abb.2 hervor.

Stratigraphie:

Die nun zusammenfassend charakterisierte Schichtfolge geht auf die Auswertung der Tiefbohrungen und die grundlegenden Arbeiten von KOLLMANN 1965 zurück:

Ottnang ist nur in den tiefsten Bereichen der Becken in Form von Rotlehmen, bituminösen Mergeln und Mergelsandsteinen mit Einschaltung grobklastischer Lagen vertreten. Über diesen bis zu ca. 300 m mächtigen, im festländischen Bereich abgelagerten Sedimenten folgen Wechsellagerungen von Konglomeraten und tonigen Gesteinen. Für die Einschüttung der Grobsedimente wird der westungarische Raum als Liefergebiet angenommen, der erst im Pannon zum Senkungsgebiet wurde.

Das Karpat zeigt in seinen tieferen Anteilen mächtige Konglomerate; dazwischengeschaltete tonige Ablagerungen führen erstmals spärliche marine Mikrofaunen. Der vollmarine Sedimentationscharakter bleibt dann bis zum Oberbaden erhalten. Gleichzeitig mit dem Eindringen des Meeres setzt eine starke vulkanische Tätigkeit ein, die sich in der Förderung von Trachyandesiten, Trachyten, Daziten und Latiten manifestiert, die das Gleichenberger Vulkanmassiv und die begrabenen Schildvulkane von Mitterlabill/Landorf und Walkersdorf-Ilz/Kaisdorf aufbauen. Im westlichen Teil des Oststeirischen Beckens wird die marine karpatische Sedimentationsabfolge als "Steirischer Schlier" zusammengefaßt. Dieser feinklastischen Abfolge steht im zentralen Bereich des Oststeirischen Beckens die bis zu 700 m mächtige "Konglomeratreiche Gruppe" gegenüber, die lateral mit bis zu 800 m mächtigen Vulkaniten verzahnen. Darüber folgen dann im obersten Karpat bis zu 230 m Tonmergel und Sandsteine, die ebenfalls mit Vulkaniten verzahnen. Die Faziesumgestaltung und der aufflammende Vulkanismus sind Ausdruck orogenetischer Ereignisse, die als "Steirische Gebirgsbildungsphasen" zusammengefaßt werden und denen die Schichten des Ottnangs und Karpats ihre starken Schichtverstellungen und Andeutung einer Faltung verdanken.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Unmittelbar nach der steirischen Phase erfolgt örtlich ein Abtrag des praebadenischen Sockels und ein flaches, diskordantes Übergreifen der Baden-Basisschichten über die zuvor genannten Abfolgen und teilweise sogar bis auf das vortertiäre Grundgebirge. Im Unterbaden wird die größte regionale Ausbreitung des Tertiärmeeres verzeichnet. Die in den Schwellenbereichen anstehenden Lithothamnnien-Kalke (Nulliporenkalke, Leithakalke) keilen beckenwärts rasch aus. Hier finden sich über den Basiskonglomeraten in der Lageniden-Zone tonig-mergelige Sedimente, die lateral mit Vulkaniten verzahnen.

Nach dem Erlöschen der miozänen Vulkan-Eruptionsphasen ist das bis zu 850 m mächtige Mittel- und Oberbaden durch eine deutliche Zunahme der sandigen Komponenten gekennzeichnet.

Das folgende bis zu 1100 m mächtige Sarmat setzt sich lithologisch aus Wechselfolgen von stark sandigen Tonmergeln, Tonen, Sanden und Kiesen zusammen. Im Obersarmat treten charakteristische Lagen oolithischer Kalksteine (Kalksandsteine) und lateral rasch auskeilende Lignitflözchen hinzu. Örtlich sind besonders in den tieferen Bereichen des Sarmats Schichtlücken vorhanden. Im allgemeinen ist eine detaillierte Gliederung nur mit Mikrofaunen, die auf ein brackisches Milieu mit wechselnder Salinität hinweisen, möglich.

Das Pannon ist durch seine große oberflächige Verbreitung auch der unmittelbaren Beobachtung zugänglich. Gesteinsmäßig sind Tonmergel, Sand- und Kieslagen in mehrfacher Wechsellagerung in klimatisch gesteuerten Zyklen anzutreffen. Die Basis bilden nur örtlich vorhandene, tonig-mergelige Schichten der Pannonzone B. Das Pannon C wird durch lang hinziehende Sand/Kies-Züge (Kapfensteiner Schotter, Kirchberger Schotter) gegliedert; dazwischen finden sich die feinklastischen und Lignit führenden Zwischenserien. Die Gesamtmächtigkeit des Unterpannons beträgt bis zu 500 m. Die aquatischen Faunen deuten auf schwach brackische Seen, die reichlich gefundenen Wirbeltierreste (MOTTL 1970) stammen von landbewohnenden Säugetieren.

Die höheren, ebenfalls in Form von Tonen, Sanden, Schottern mit Einschaltung von Ligniten ausgebildeten Zonen D - F des Mittel- und Oberpannons sind nur auf die Bereiche um die Südburgenländische Schwelle beschränkt.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

In das jüngste Pliozän fällt die endgültige Verlandung dieses Raumes. Infolge großräumiger Hebungen finden nun Abtragungsvorgänge statt. Gleichzeitig erfolgt eine weitere vulkanische Phase, bei der basaltische Produkte gefördert werden. Altersdaten der Basalte zeigen ein Alter um 2 Millionen Jahre an. Das bedeutet, daß diese Vulkaneruptionen möglicherweise noch bis ins ältere Quartär andauerten. Typische Erscheinungsformen sind Oberflächenlavadecken, Tuff- und Agglomerattrichter, Maarfüllungen und explosive Durchschlagsröhrchen.

Öl- und Gasanzeichen:

Als Öl- und Gasanzeichen fanden sich nach KOLLMAN 1980 "in Übersbach 1 im Ottnang und Karpat diffuse Ölspuren. Bei Gestängetests werden bei den Bohrungen Walkersdorf 1 und Pichla 1 geringe Mengen Gas bzw. Lösungsgas, bei den meisten übrigen Bohrungen aber stürmisch austretendes $CO_2$ getestet, welchem laut Gasanalysen immer einige Prozente Methan und Spuren höherer Kohlenwasserstoffe beigemengt sind".

Mit der Bohrung Ludersdorf 1 gelang es 1982 erstmals Erdgas in größeren Mengen nachzuweisen. Die Erdgasvorkommen liegen hier in ca. 550 m Tiefe und sind an Nulliporenkalke des Baden gebunden. In analoger Position fand sich auch in den ÖMV-Bohrungen Ludersdorf 2 und Wollsdorf 1 Erdgas. Der Inhalt aller genannter Vorkommen liegt allerdings unter der Wirtschaftlichkeitsgrenze.

Geothermie:

Der im östlichen Oststeirischen Becken erhöhte geothermische Gradient (ca. 4°/100 m) bringt mit sich, daß sämtliche Wässer tieferer Bohrungen erhöhte Temperaturen besitzen. Die RAG-Bohrungen Binderberg 1 (= Loipersdorf) und Waltersdorf 1 werden zur Zeit als Heilthermen genützt. Für die Übergabe von Blumau 1/1a in die öffentliche Hand wird derzeit verhandelt. Die Bohrung Radkersburg 2 wurde als Thermalwasserbohrung, die Bohrung Fürstenfeld 1 als Geothermiebohrung abgeteuft.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Tektonik:

Die jungsteirische Gebirgsbildungsphase war im Karpat mit starker Bruchtektonik gekoppelt, die gemeinsam mit unterschiedlichen Absenkungstendenzen zur Ausbildung der bereits genannten Schwellen und Beckenbereiche führte. Die in der Literatur immer wieder genannte Feststellung (z.B. KOLLMANN 1965, 1980, FUCHS 1980, FLÜGEL & NEUBAUER 1985), daß die zu der heutigen Gestalt des Beckens führende Absenkung im Baden, Sarmat und Pannon im wesentlichen bruchlos vor sich ging, ist zu überdenken, da die Nulliporenkalke im Bereich Gleisdorf in ihrer heutigen Höhenlage nur bruchtektonisch erklärbare Divergenzen bis zu 230 m aufweisen und KRAINER 1984 im nördlichen Gleisdorfer Sarmatsporn eine postobersarmatische Bruchtektonik im Ausmaß von mindestens 350 m nachwies.

Die verstärkte Einsenkung der zentralen Beckenteile führte noch in den Pannon-Sedimenten zu Schrägstellungen von im Mittel 6 - 10°. Die Einfallsrichtung weist meist von den Schwellenzonen zu den Beckenzentren, wo sich die Strukturen zu flachen Mulden schließen. Die Vertiefungstendenzen des Steirischen Beckens werden im jüngsten Tertiär noch vor der basaltischen Eruptionsphase durch Hebungstendenzen abgelöst.

Geophysik:

Die Großgliederung des Oststeirischen Beckens in die in Abb.1 ausgewiesenen Becken- und Schwellenregionen geht auf die Übersichtsgravimetrie von SIEMENS 1943 zurück. Zusätzlich konnte durch die seit rund 20 Jahren am Institut für Geophysik der Montanuniversität Leoben durchgeführten gravimetrischen und magnetischen Untersuchungen einzelne Strukturen neu bzw. im Detail erkannt werden.

Die bisherigen geophysikalischen (meist gravimetrischen) Kenntnisse lassen drei größere Hochlagen des Praetertiärs erkennen:

1. Das Strukturhoch von Waltersdorf erstreckt sich über eine Fläche von rund 25 km². Westlich davon schließt sich eine etwa NNE verlaufende Schwelle an ("Schwereachse von Ilz-Ebersdorf"), die in einem lokalen Hoch mit Zentrum Neusiedl eine Kulmination hat (WALACH & WEBER, in Vorb.). Mit dem Tiefen-

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

wert der Bohrung Waltersdorf von 1100 m als Bezug, ergibt sich für die Struktur Neusiedl ein Tiefenwert von 700 - 800 m. Nach den Ergebnissen der Magnetik (WALACH, in Vorb.) ist jedoch nicht auszuschließen, daß die Struktur Neusiedl auf einen Eruptionsschlot des miozänen Vulkanismus zurückgeht.

2. Ein markantes Strukturhoch (Kleeberg-Arnwiesen) tritt etwa 5 km östlich bis südöstlich von Gleisdorf auf. Durch die RAG-Bohrung Arnwiesen 1 ist bekannt, daß diese Struktur in ihrem nördlichen Bereich von weniger als 500 m mächtigen Sedimenten überlagert wird. Interessant ist, daß nach WALACH & WEBER 1983 im Raum Sulz-Hofstätten ein zweites lokales Hoch folgt, in dessen Bereich das Top Prätertiär rund 200 m tiefer als in der in Arnwiesen 1 erbohrten Hochlage liegt, womit sich eine Tertiärmächtigkeit von > 500 m abzeichnet.

3. Eine weitere markante Hochlage des Prätertiärs streicht etwa NS und liegt im Gebiet Vasoldsberg - Liebensdorf - Allerheiligen. Moderne Bearbeitungen (WALACH & WEBER 1984) haben diese Struktur nur in ihrem nördlichsten Abschnitt verifiziert, doch läßt die alte gravimetrische Aufnahme (SIEMENS 1943) eine ungefähre Abschätzung ihrer flächenmäßigen Ausdehnung zu. Tiefenangaben sind hier etwas unsicherer, doch weist ein Vergleich mit der Struktur 2 bzw. den anstehenden Kalken im Raum Wildon auf eine Tiefe von mindestens 800 m des Prätertiärs hin. Als maximale Tiefe können 1500 m angegeben werden.

Zwecks einer eindeutigen Verifizierung müßten im Bereich der Strukturen 1 und 2 geringfügige, im Bereich der Struktur 3 jedoch im größeren Umfang gravimetrische Ergänzungsmessungen erfolgen. Detailausarbeitungen deuten an, daß die unter 2 und 3 genannten Hochzonen von Brüchen begrenzte Horste darstellen.

Zwischen beiden Hochzonen kommt im Raum Sengerberg - St.Marein der praetertiäre Untergrund in einer Tiefe zwischen 1500 und 2000 m zu liegen. Die südliche Struktur (Vasoldsberg-Allerheiligen) zeigt dabei durch NW-SE verlaufende Brüche eine von Wildon bis in das zentrale Graser Becken (Raum St.Marein) nach N absinkende Abtreppung. Die aus der geophysikalischen Interpretation resultierenden Störungszonen entsprechen dabei mit großer Übereinstimmung den durch BUCH-ROITHNER 1984 aus den Landsat-Aufnahmen interpretierten Bildlineamenten.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

Weiterer Kenntniszuwachs ergab sich in den letzten Jahren bezüglich der untertägigen Verbreitung und der geologischen Erscheinungsform der miozänen Vulkanite, von denen insbesonders der begrabene Schildvulkan von Ilz/Kaisdorf nach wechselnden Fragestellungen bearbeitet und erfaßt wurde. Das Top der an eine WNW-Spalte gebundenen 3 Eruptionsschlote liegt in rund 1000 m Tiefe - die Ausdehnung mächtigerer Vulkanitdecken beträgt mehr als 50 km².

Auch das Gebiet des komplexen Vulkansystems von Mitterlabill-Landorf-St.Nikolai ist nach der aeromagnetischen Karte (SEIBERL et al. 1983) sowie älteren (TOPERCZER 1947) und jüngeren bodenmagnetischen Vermessungen (LANZ 1982) gut abzugrenzen. Die sedimentäre Überlagerung beträgt nach Modellberechnungen über weite Strecken weniger als 500 m, was auch durch die Ergebnisse der Tiefbohrungen bestätigt wird.

Bei Bedarf kann durch eine detaillierte Auswertung der Aeromagnetik der begrabene Vulkanismus sehr genau abgegrenzt werden. Insbesondere über das Gebiet Ilz/Kaisdorf steht eine Detailbearbeitung und Publikation (WALACH in Vorb.) knapp vor dem Abschluß.

Danach sind ergänzende bodenmagnetische Vermessungen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht erforderlich.

## 4. Projektaussage

Da in der Oststeiermark keine ausgeförderten natürlichen Erdöl/Gas-Lagerstätten zur Verfügung stehen, kommen für eine Untertage-Gasspeicherung von vornherein nur Aquifer-Speicher in Frage. Als Tiefenlage erscheint aus geologisch/wirtschaftlichen Überlegungen ein Bereich zwischen 500 und 1000 m optimal, wobei für die Festlegung der Obergrenze neben Fragen der Abdichtung auch der Tatsache große Bedeutung beigemessen wird, daß die tiefsten genutzten artesischen Horizonte im Oststeirischen Becken bei ca. 300 m Tiefe (ZETINIGG 1982) liegen. Neben rein geologischen Bewertungskriterien (Lithologie, Fazies, Lagerung, Strukturen, Vulkanismus) wurden auch "Umweltfaktoren" wie die Lage zum Hauptverbrauchszentrum (Graz), zur Gasleitung (TAG), zur jugoslawischen Grenze bzw. eine mögliche Beein-

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

flussung der Thermen von Waltersdorf, Loipersdorf und Radkersburg für eine Bewertung herangezogen.

Der nun vorliegende Projektsbericht ist lediglich als Vorstudie zu werten, die Räume ausweisen soll, in denen aufgrund des derzeitigen Kenntnisstandes eine Gasspeicherung möglich und hiefür zusätzliche Untersuchungen gerechtfertigt erscheinen. Eine exakte Festlegung bestimmter Speicherhorizonte und Ermittlung deren Fassungsvermögen ist derzeit aufgrund der relativ geringen Anzahl von Bohrungen und dem Fehlen spezieller gesteinsphysikalischer Kenndaten (Porosität, Permeabilität) der möglichen Speichergesteine nicht durchführbar. Weiters fehlen zur Umgrenzung der Strukturen teilweise noch detaillierte geophysikalische Untersuchungen.

Als mögliche Gebietsbereiche für Aquiferspeicher verbleiben unter Berücksichtigung der oben skizzierten Parameter folgende Bereiche:

a) Sedimente über den Strukturhochzonen im Nordwestteil des Gnaser Beckens (Arnwiesen-Kleeberg; Vasoldsberg-Allerheiligen).

b) Tertiärsedimente über dem begrabenen Vulkan von Walkersdorf-Ilz/Kalsdorf.

Die potentiellen Speichergesteine gehören bei a) dem Baden (Nulliporenkalke, Sande) und b) dem Baden und Sarmat (Sandsteine, Sande) an.

Zusätzlich sind folgende Bereiche, sofern die in Klammer angeführten Voraussetzungen nachgewiesen sind, für Aquiferspeicherung geeignet:

- Zentraler Teil des Gnaser Beckens (Vorhandensein von kleineren strukturellen Hochzonen).
- Sedimente über dem Strukturhoch SW Waltersdorf (Abdichtung nach oben; Nichtbeeinflussung der Therme Waltersdorf).
- Sedimente über der Einsenkung der Vulkanitoberfläche zwischen Mitterlabill und Gleichenberg (Vorhandensein von kleineren strukturellen Hochzonen.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

## 5. Literatur

a) Ausgewählte Speicherliteratur

BURLINGAME, M.V.: Aquifer storage ideal for natural gas.- Pipeline Industry, 1965/2, 32-76, Dallas 1965.

DICKMANN, E.: Die Errichtung eines Aquiferspeichers.- Das Gas- und Wasserfach, 102, 641-646, 700-706, München 1961.

HÖFLING, B. u.a.: Speichermöglichkeiten für Gase und Flüssigkeiten im Untergrund.- VDI-Zeitschrift; Fortschritte und Berichte, 1968, 25, Reihe 3, 3-61, Düsseldorf 1968.

JUST, H.: Die Untergrundspeicherung von Gas in den USA und die möglichkeiten der Anwendung in Europa.- Das Gas- und Wasserfach, 94/1 (Gas), 1-6, München 1953.

KRULL, W. & TORMANN, H.: Der Untertagespeicher Kalle. Planung, Bau und erste Betriebserfahrungen.- Erdöl- und Erdgaszeitschrift, 95, 384-390, Hamburg 1979.

REICHHART, M.: Untergrundspeicherung von Erdgas. Teil 1: Wirtschaftliche und geologische Voraussetzungen.- Das Gas- und Wasserfach, 94/1 (Gas) 1-7, München 1971.

VICANEK, J. & TOLKE, W.: Lagerstättentechnische Besonderheiten des Aquiferspeichers Kalle.- Erdöl- und Erdgaszeitschrift, 427-432, Hamburg 1981.

b) Regionalliteratur

BUCHROITHNER, M.F.: Karte der Landsat-Bildlineamente von Österreich 1:500.000, samt Erläuterungen, 16 S., Wien (Geol.B.-A.) 1984.

FLÜGEL, H. & HERITSCH, H.: Das Steirische Tertiärbecken.- Samml.geol.Führer, 47, 196 S., Berlin (Borntraeger) 1968.

FLÜGEL, H.W. & NEUBAUER, F.: Steiermark - Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzefaßten Einzeldarstellungen, Wien (Geol.B.-A.) 1984.

FUCHS, W.: Das Steirische Becken und seine Randbuchten.- In: Der geologische Aufbau Österreichs (Ed.R.OBERHAUSER), 462-471, Wien (Geol.B.-A.) 1980.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

KOLLMANN, K.: Jungtertiär im Steirischen Becken.- Mitt.Geol.Ges.Wien, 57/1964: 479-532, Wien 1965.

KOLLMANN, K.: Die erdöl- und erdgashöffigen Gebiete Österreichs.- Steiermark und Südburgenland.- Im: Erdöl und Erdgas in Österreich (Ed.F.BACHMAYER), 216-223, Wien (Nat.Hist.Mus.) 1980.

LANZ, W.: Magnetische Messungen (Totalintensität) im Bereich der Erdölaufschlußbohrungen Mitterlabill und S.Nikolai/Südsteiermark.- Unveröff.Diplomarbeit, Leoben 1982.

MOTTL, M.: Die jungtertiären Säugetierfaunen der Steiermark, Südost-Österreich.- Mitt.Mus.Bergb.Geol.Techn.Landesmus.Joanneum, 31, 91 S., Graz 1970.

SIEMENS, G.: Isogammenkarte des Grazer Beckens; Maßstab 1:500.000.- Unveröff. Ber., Wien 1943.

TOPERCZER, M.: Erdmagnetische Bodenuntersuchungen in der Südoststeiermark.- Berg- u.Hüttenmän.Monatsh., 92, 10/11:157-165, Wien 1947.

VEIT, E.: Zur geologischen Auswertung der von 1933 bis 1945 durchgeführten geophysikalischen Messungen in dem Tertiärbecken Österreichs.- Unv.Ber.RAG, Teil 3: Das Grazer Becken, 13-19, Wien 1950.

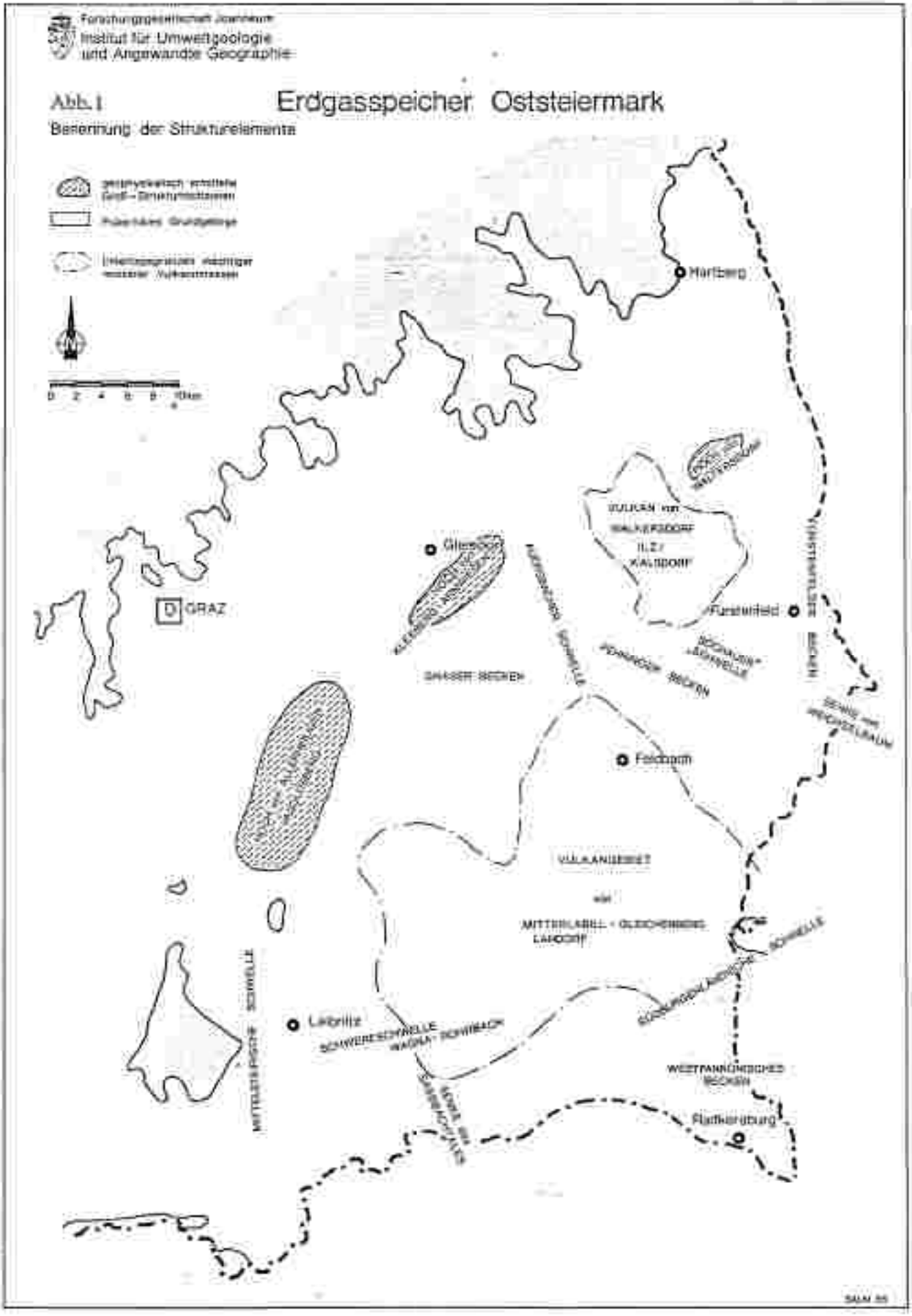
WALACH, G. & WEBER, F.: Grundlegende gravimetrische Vermessung des Steirisch-Burgenländischen Tertiärbeckens (Nordostabschnitt) als Basis für eine geophysikalische Landesaufnahme (Projekt StA 62), Endbericht 1984 (in Ausarbeitung)

WEBER, F. & WALACH, G.: Bericht über die geophysikalischen Untersuchungen für die Geothermiebohrung Fürstenfeld.- Unveröff.Bericht, Forschungsgesellschaft Joanneum, Leoben-Graz 1981.

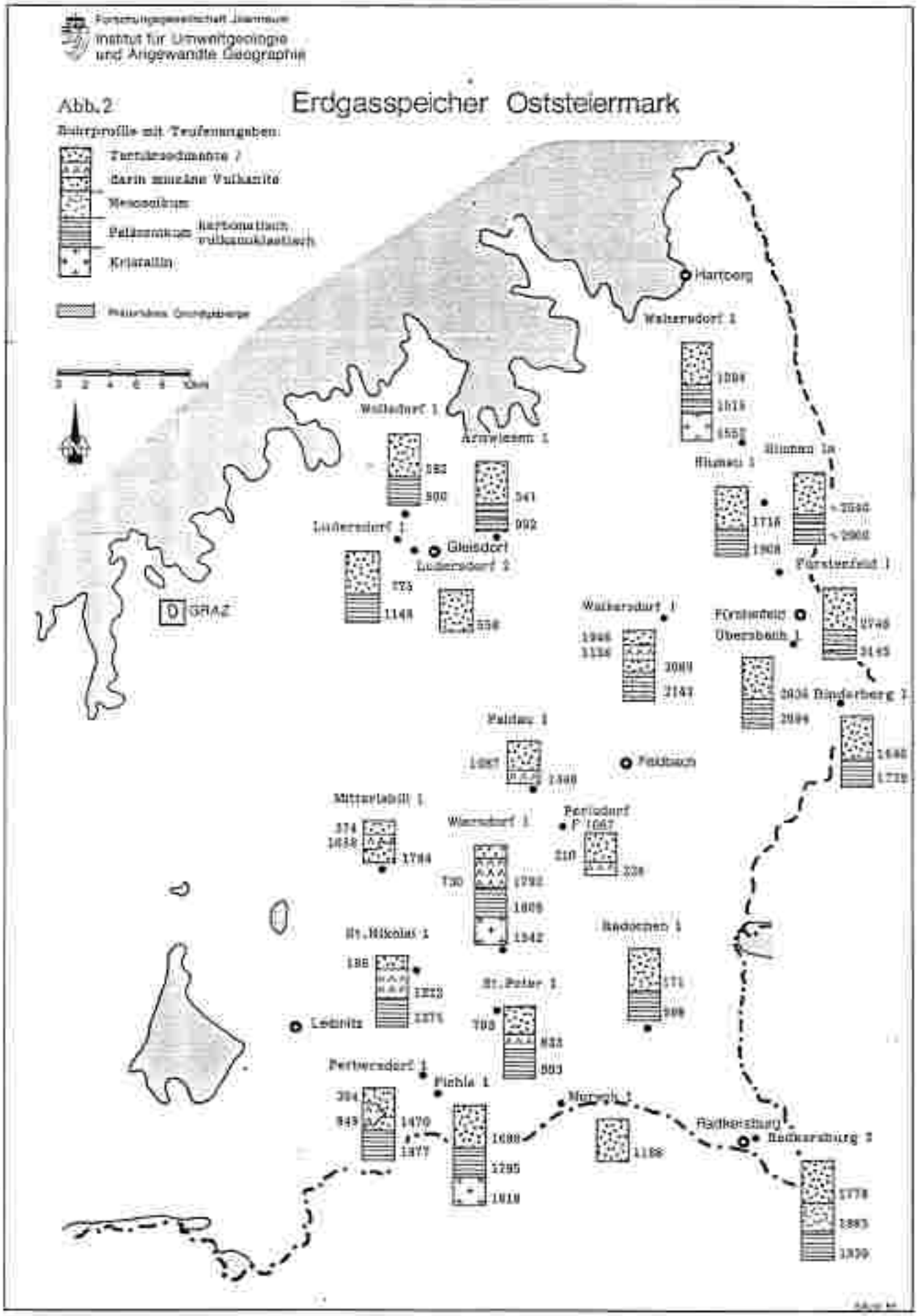
ZETINIGG, H.: Die artesischen Brunnen im Steirischen Becken.- Mitt.Abt.Geol. Paläont.Bergb.Landesmus.Joanneum, 43, 211 S., Graz 1982.

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at



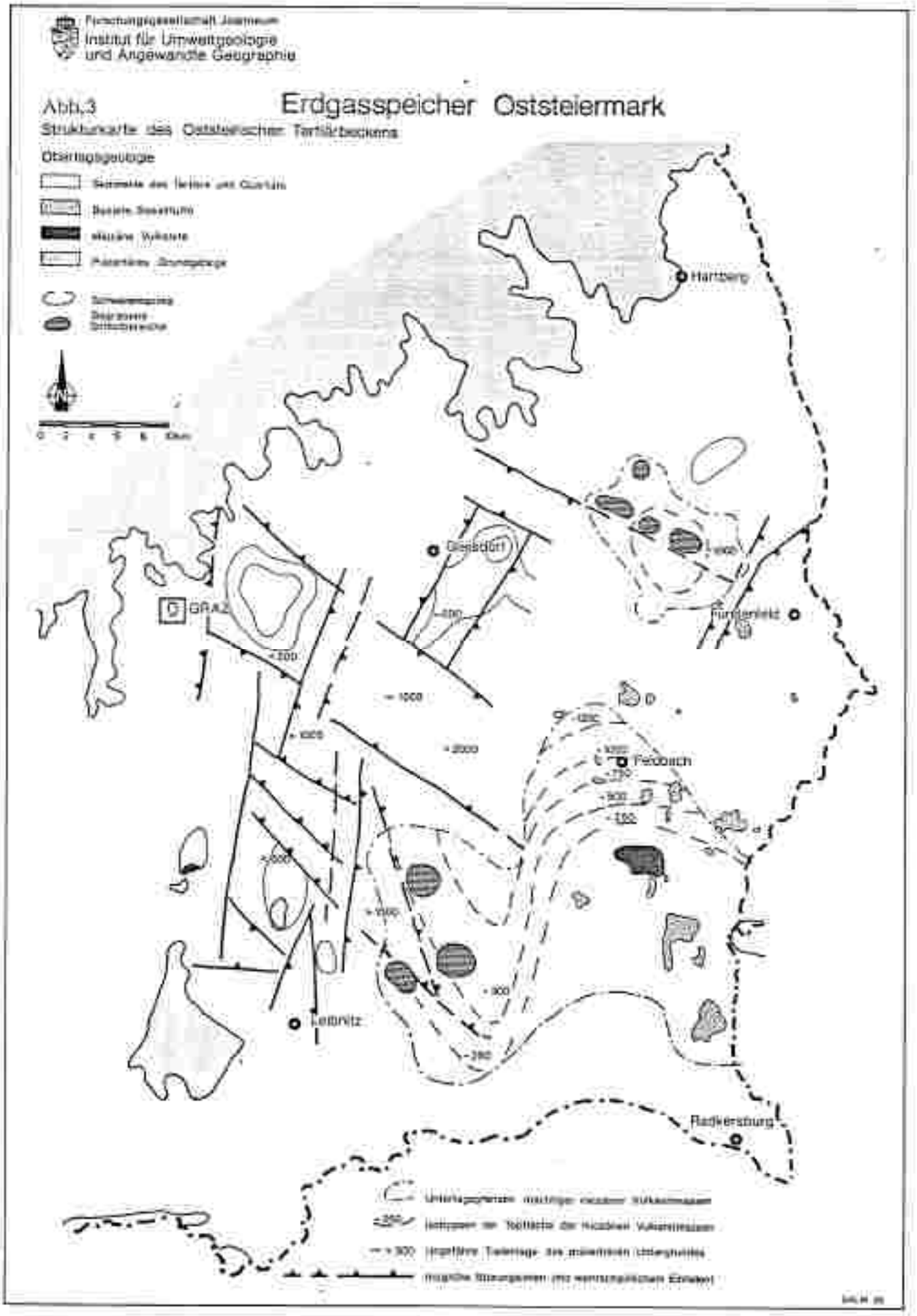


©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at





| BEWERTUNGSKRITERIEN | GNASER-BECKEN | | FEHRINGER BECKEN | SÖCHAUER SCHWELLE | | FÜRSTENFELDER B. | | VULKANGEBIET | | | Unteres Mortal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | NW-Teil Wildon-Gleisdorf | Zentrum um Kirchbach | Fehring-Riegersburg | S-Teil Übersbach-Luipersdorf | N-Teil Walkersdorf Ilz | S-Teil Fürstenfeld-Blumau | N-Teil Walkersdorf | W-Teil Mitterfabrik-St. Nikolai | Mitte Pabdau-St. Peter | E-Teil Gleichenberg | Moreck-Radkersburg |
| 1. Strukturelle Hochzonen im Tiefenbereich II-IV<br>+ vorhanden<br>- nicht vorhanden<br>? fraglich | + | ? | - | + | + | ? | + | + | ? | - | +- |
| 2. Speichergesteine (Bereich II-IV) Angabe der strat. Bereiche<br>+ vorhanden<br>- nicht vorhanden<br>? fraglich | + Baden | + Baden, Sarmat | + Baden, Sarmat | + Baden, Sarmat | + Baden, Sarmat | + Sarmat | + Baden | - | + Baden, Sarmat | - | + Ottnang-Baden |
| 3. Mächtigkeit der Speichergesteine<br>- Dekametrebereich<br>- nicht vorhanden<br>? unbekannt | + m-10er m | ? | ? | + bis 70 m | + bis 75 m | + - 25 m | + - 30 m | - | + - 30 m | - | ? |
| 4. Abdichtung der Speichergesteine<br>+ gewährleistet<br>- nicht gewährleistet<br>? fraglich | + | + | + | + | + | ? | + | - | ? | - | + |
| 5. Störungen im Sedimentaufbau<br>+ nicht vorhanden<br>- vorhanden | - | - | - | - | + | + | + | + | + | - | + |
| 6. Versorgungslage<br>++ sehr gut<br>+ gut<br>- schlecht | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 7. Zusätzliche Risikofaktoren<br>+ nicht vorhanden<br>- geogener Natur (Angabe)<br>— Nutzungskonflikte (Angabe) | + | + | - Vulkanismus | — Therme Luipersdorf | + | ?— Therme Luipersdorf | ?— Therme Walkersdorf | + | + | — Mineralw. Gleichenberg | — Therme Radkersburg Grenze |
| Gesamtbeurteilung | 3+ | ?3+ | 1- | 3- | 2+ | 3- | ?2+ | 1- | ?2+ | 3- | 2- |

3+ Aquiferspeicherhorizonte in versorgungsstrategisch sehr günstiger Lage wahrscheinlich
2+ w.o., jedoch in günstiger Lage
?3+,?2+ Aquiferspeicherhorizonte unter bestimmten Voraussetzungen in versorgungsstrategisch sehr günstiger, bzw. günstiger Lage wahrscheinlich
1- Aquiferspeicherhorizonte aus geogenen Gründen nicht zu erwarten
2- Speicherhorizonte in Nutzungskonfliktbereichen
3- Aquiferspeicherhorizonte aus geogenen Gründen nicht zu erwarten, zusätzliche Nutzungskonflikte

Tiefenbereiche:
I : 0 - 300 m
II : 300 - 500 m
III : 500 - 800 m
IV : 800 - 1000 m



©Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark, download https://www.gmld.at/vallberichte.html www.zobodat.at

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Literaturarchiv Geologisch-Mineralogischer Landesdienst Steiermark

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 185

Autor(en)/Author(s): Ebner Fritz, Erhart-Schippek Franz, Walach Georg

Artikel/Article: Erdgasspeicher Oststeiermark - Geologische Vorauswahl, Kurzfassung 1-19