

# Mitteltriadische Dasycladaceen (Kalkalgen) sowie Permoskyth aus der Bohrung K, südlich Edling, Bezirk Völkermarkt, Kärnten

Von Erik FLÜGEL und Josef MÖRTL

Mit 5 Abbildungen

**Zusammenfassung:** Anhand von Bohrmaterial aus der Teufe von 76,80–78,80 m werden aus dolomitisierten Karbonatgesteinen flachmarine Dasycladaceen-Aggregatkorn-Karbonate beschrieben, deren diagenetische Merkmale (Lösungs- und Partikelporosität, Dolomitisierung, Caliche-Bildung, radial-granularer Zement, Breccisierung) für Diagenese unter Süßwassereinfluß sprechen. Die gehäuft auftretenden Dasycladaceen können als *Diplopora* cf. *D. annulatissima* P1A bestimmt werden. Hiedurch wird der Zeitbereich (oberes) Anis bis (unteres) Ladin wahrscheinlich gemacht. Den Abschluß der Bohrung lieferten Rotsedimente des Permoskyths.

**Abstract:** Shallow-marine dasycladacean carbonates with aggregate grains are described from the stratigraphic well K south of Edling (Southern Carinthia, Austria). High moldic and solution porosity, dolomitization, caliche, radialgranular cements and brecciation indicate freshwater diagenesis. Dasycladaceans are abundant but poorly preserved. The existence of *Diplopora* cf. *D. annulatissima* P1A points to an (upper) Anisian to (lower) Ladinian age of the algal dolomites. Permoscythian redsediments were the closing of the borehole.

## EINLEITUNG

Im Rahmen der Bund-Land Kärnten-Kooperation bei der Rohstofforschung wurde das Potential „Wasser“ im Projekt „Naturraumpotential Jaunfeld KC-2“ in geophysikalischer und hydrogeologischer Richtung eingehend untersucht. Zur Verifizierung der seismischen und geoelektrischen Profile wurden gezielt vier Bohrungen, Abb. 1, abgeteuft. Alle Bohrungen erschroten Wasser, wurden als Pegel ausgebaut und an zweien auch Leistungspumpversuche durchgeführt. Von besonderem geologischen Interesse ist die Bohrung K, 1 km südlich von Edling (Gde. Eberndorf). In einer Teufe zwischen 76,80 und 78,80 m wurden poröse,

dolomitische Karbonatgesteine angetroffen, die zahlreiche Algenreste (ausschließlich Dasycladaceen) enthalten. Ein Auszug aus dem geologischen Bohrprotokoll wird in Abb. 2 gebracht.

Nach einer Grobeinschüttung bis  $-28,0$  m folgen bis zur triadischen Unterlage in  $-76,80$  m Kiese, Steine und Konglomerate in Wechsellagerung. Einer strengen Trennung in Quartär und eventuell Jungtertiär wird nachgegangen. Ab  $-76,80$  m ist eine  $20$  cm starke Dolomitbreccie mit großen Hohlräumen erbohrt worden. Die Wände dieser löchrigen Ausnehmungen sind mit einem Kalzitrasen ausgekleidet. Von  $-77,0$  bis  $-78,80$  m besteht das Kernmaterial aus dolomitisiertem Karbonatgestein mit fossilen Algen, aus dem eine Probe eingehendst durch E. FLÜGEL untersucht wurde. Die daran anschließenden Karstschläuche sind mit einer sandigfeinkiesigen Matrix erfüllt, die vermutlich aus dem Permoskyth herrührt. Die im Bohrprotokoll beschriebenen „kavernösen Kalke“ könnten den geringmächtigen Rauhwacken der St. Pauler und Griffener Berge entsprechen. Als Besonderheit kann angeführt werden, daß Teile des tieferliegenden Permoskyths dort zu finden sind. Die als gut gerundet bezeichneten Gerölle bei  $-89,25$  bis  $-89,40$  m werden derzeit als Bohrgutnachfall gedeutet. Das Ende der  $91,75$  m tiefen Aufschlußbohrung bildeten  $2,35$  m Rotsedimente, die dem Permoskyth zugeordnet werden.

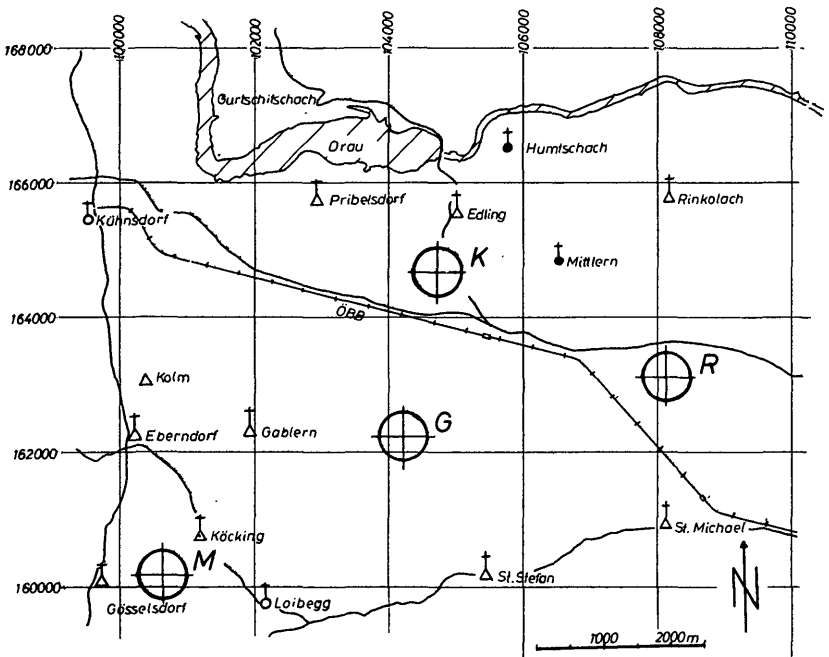
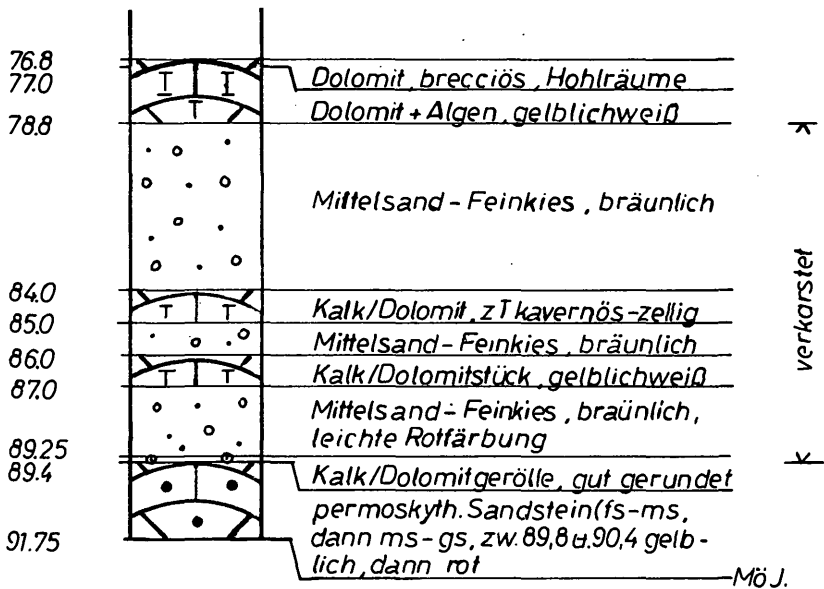


Abb. 1: Lageskizze der Bohrungen.



GOK 476,21 m S.H. Bohrfirma: BAUGEOLOGIE, Wien  
 Y 104 784,92 Bohrzeit: 12.9.-11.10.1980  
 X 164 596,94 Syst. M31 Grundwasserstand: -  
 Pz. 1120/1121 K.G. Mittlern (4.10.1980) 61,0 m ab GOK

Abb. 2: Bohrung K - Auszug aus dem geologischen Bohrprotokoll.

## BESCHREIBUNG DER ALGEN

Die schlechte Erhaltung (es liegen überwiegend Hohlformen und stark gelöste Exemplare vor) erschwert die Bestimmung. Gestalt und Segmentierung der Thalli sowie die Ausbildung der Äste sprechen jedoch für eine Zuordnung zu der nachfolgend beschriebenen Art:

Chlorophycophyta PAPENFUSS, 1946  
 Chlorophyceae KÜTZING, 1843  
 Dasycladales PASCHEER, 1931  
 Dasycladaceae KÜTZING, 1843  
*Diplopora* SCHAFHÄUTL, 1863

*Diplopora* cf. *D. annulatissima* PIA, 1920, Abb. 3-5.

Zum Vergleich:

1920 *Diplopora annulatissima* nov. spec. - PIA (1920), S. 67, Taf. 4, Fig. 11-16, Textabb. 15.  
 1979 *Diplopora annulatissima* PIA. - EMBERGER (1979), S. 22-24 (Synonymieliste!)

**Material:** Ein Handstück und ein Großschliff mit etwa 150 Dasycladaceen-Schnitten auf 45 cm<sup>2</sup>. Aufbewahrung: Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, BRD.

**Beschreibung:** Die deutlich segmentierten zylindrischen Thalli bestehen aus relativ niedrigen Skelettringen, deren jeder nur einen Astwirtel einschließt. Die Segmente sind durch bis zur Stammzelle einschneidende Ringfurchen getrennt. Die Wandporen verbreitern sich gegen außen. Die Außenränder der Skelettringe sind unregelmäßig gezackt. Dies könnte auf die Existenz von äußeren Becherzellen (siehe E. OTT, 1972a) hindeuten, wie sie bei „*Favoporella*-Erhaltung“ von *D. annulatissima* erkennbar sind. Die meisten Thalli sind gelöst; die Wand ist durch grobkristallinen, unregelmäßig Kalzit ersetzt, der in den meisten Fällen auch den Hohlraum der Stammzelle ausfüllt.

**Abmessungen:** D (Gesamtdurchmesser des Thallus) 1700–3570 µm, häufig zwischen 2200 und 2550 µm; d (Durchmesser der Stammzelle) 1020–2570 µm, häufig zwischen 1100 und 1870 µm; d in % von D – 40 bis 78%; Dicke der Wand 130–590 µm, wobei – bedingt durch die starke Umkristallisation – innerhalb eines Schnittes die Werte um ± 50–110 µm schwanken können; p (Breite der Äste) 80–260 µm; Zahl der Poren innerhalb eines Thallusquerschnittes zwischen 24 und 32; Abstand der Wirtel 510–770 µm.



Abb. 3: *Diplopora* cf. *D. annulatissima* PrA. Längsschnitt. Die niedrigen Wirtel sind ausgelöst und durch grobgranularen Kalzit ersetzt. Zwischen den Dasycladaceen-Resten ist radialgranulärer Kalzit erkennbar, der auf Veränderung eines ursprünglich radiaxialen Zementgefüges zurückgeführt werden kann. Bohrung Jaunfeld, 78,0 m. ×8.

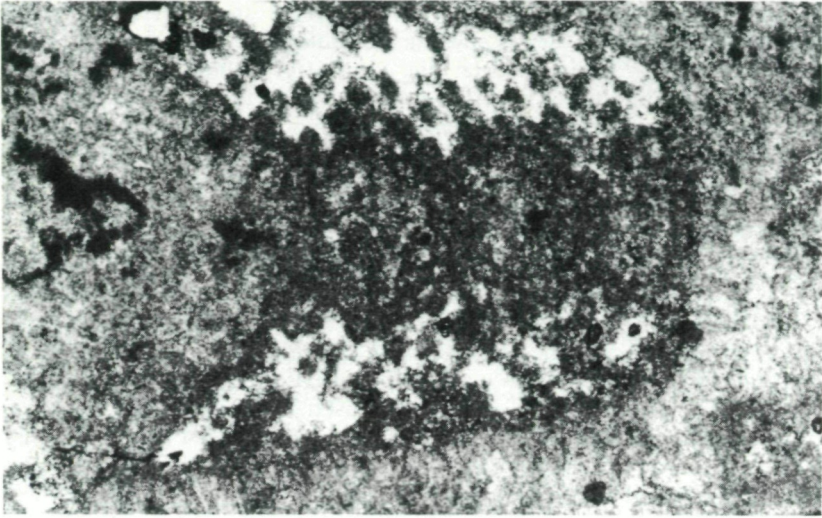


Abb. 4: *Diplopora* cf. *D. annulatissima* PIA. Schräger Längsschnitt. Die Wirtel werden durch tiefeingreifende Ringfurchen getrennt (links oben). Um die ausgelösten und durch Kalzit ersetzten Dasycladaceen-Reste dürfte eine mikritische Hülle entwickelt gewesen sein, die durch Anhäufungen von Dolomitrhomboedern nachgezeichnet wird. Bohrung Jaunfeld. 78,0 m.  $\times 15$ .

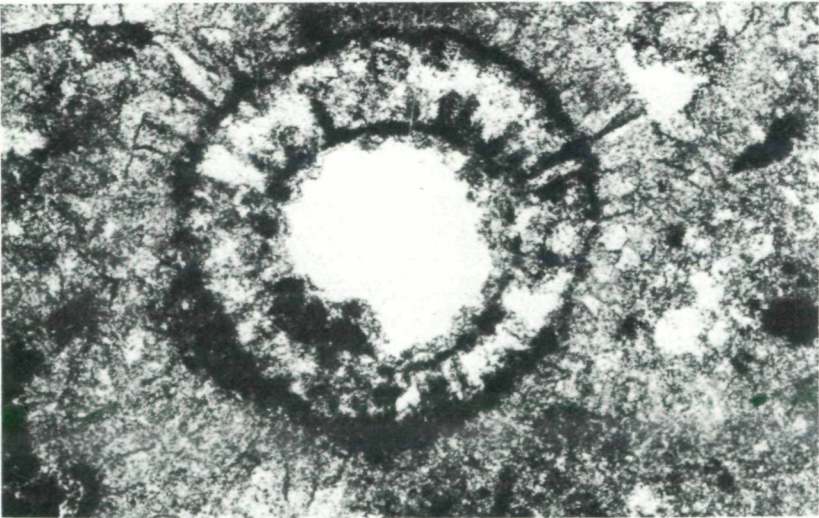


Abb. 5: *Diplopora* cf. *D. annulatissima* PIA. Querschnitt mit diploporem Porenmuster. Deutliches radiales bis radialgranulares Gefüge; im Hohlraum der Stammzelle unregelmäßig begrenzte „Hundezahnzemente“ (Hinweis auf Süßwasserdiagenese). Bohrung Jaunfeld. 78,0 m.  $\times 15$ .

**Diskussion:** Obwohl die Skelettmorphologie und die Abmessungen für eine Bestimmung des vorliegenden Materials als *D. annulatissima* sprechen, wird – bedingt durch die ungünstige Erhaltung – von einer definitiven Zuordnung Abstand genommen. Die meisten Längsschnitte können auf eingliedrige Thalli bezogen werden; hierdurch ist eine Unterscheidung von der sonst relativ ähnlichen Art *D. annulata* (SCHAFHÄUTL) möglich.

## MIKROFAZIELLE UND STRATIGRAPHISCHE AUSSAGEN

Die Dasycladaceen finden sich zusammen mit Aggregatkörnern in einer dolomitisierten sparitischen Grundmasse, die ein deutlich radialgranulares Gefüge aufweist. Freie und zusammengewachsene Dolomitrhomboeder treten sowohl an den Rändern der mikritischen Einzelkomponenten der Aggregatkörner als auch innerhalb von ausgelösten Dasycladaceen auf. Kalzit liegt lediglich im Bereich der Dasycladaceen-„Wände“, teilweise auch in den Hohlräumen der Algen und als späte Kluftfüllung innerhalb von dünnen Kalzitadern vor. Das Gestein wird von einer mehrere Zentimeter breiten Spaltenzone durchsetzt; die Spalten sind durch dolomitisierte, pelmikritische Laminite und durch unregelmäßig verteilte Kalkbruchstücke verfüllt.

Das Gestein ist als Dasycladaceen-Grainstone bzw. als Dasycladaceen-Dolobiosparit zu bezeichnen. Das Überwiegen von Dasycladaceen und das Auftreten von charakteristischen Aggregatkörnern sprechen für eine Zuordnung der Probe zum Standard-Mikrofaziestyp 18. Eine Entstehung in einem flachmarinen, geschlossenen Plattformbereich ist wahrscheinlich. Hinweise auf eine primäre submarine Diagenese finden sich lediglich im radialgranularen Gefüge, welches möglicherweise als verändertes radiaxiales Zementgefüge gedeutet werden kann. Alle übrigen diagenetischen Merkmale, insbesondere die sehr starke Lösungsporosität, welche speziell die ursprünglich aragonitischen Dasycladaceen erfaßt hat, sowie die in den Hohlformen der Dasycladaceen auftretenden grobgranularen Kalzitgefüge sprechen für eine starke Überprägung im Süßwasserbereich. Das erwähnte Spaltensystem erinnert an Bildungen, wie sie im Zusammenhang mit Verkarstung und Calichekrusten auftreten.

Die stratigraphische Einstufung des Algendolomites ist schwierig: *Diplopora annulatissima* PIA tritt im Pelson, Illyr, Fassin und möglicherweise auch noch im Langobard auf (E. OTT, 1972 b). Massenvorkommen (und das Fehlen von *D. annulata*) scheinen für ein Niveau im Ober-Illyr (oberstes Anis) kennzeichnend zu sein. Lithofaziell und auch nach der Algenführung entspricht der in der Bohrung angetroffene Dolomit dem Steinalmkalk und -dolomit der Nordalpen, als welche helle, grobbankige bis massige, an Dasycladaceen reiche Karbonatgesteine der unteren Mitteltrias zusammengefaßt werden (TOLLMANN, 1976:81).

Die der quartären bis möglich jungtertiären Einschüttung folgende Serie hält einen Vergleich mit der nahegelegenen Abfolge der St. Pauler und Griffener Berge aus. THIEDIG et al. (1975) haben aus diesen Gebieten zwei Säulenprofile vorgelegt, die durchaus für die stratigraphische Zuordnung des Bohrgutes in die einzelnen Niveaus, zusammen mit den vorangegangenen Ausführungen, Verwendung finden können. Von oben nach unten betrachtet, ergibt sich folgende Einstufung:

Ladin/Anis	2,0 m	brecciöser Dolomit mit Algen
	5,2 m	Karst
Anis/Skyth	1,0 m	Kalk-Dolomit, z. T. kavernös/zellig
	1,0 m	Karst
	1,0 m	Kalk-Dolomit, z. T. kavernös/zellig
	2,25 m	Karst
?	0,15 m	Karbonatgerölle, gut gerundet
Skyth	2,35 m	Sandstein, rot

Die Zeitmarke für den brecciösen Dolomit konnte bereits ausführlich diskutiert werden.

BECK-MANNAGETTA (1953, 1955, 1963) beschreibt aus den bereits erwähnten St. Pauler-Griffener Bergen Zellendolomite und Rauhacken. Diese geringmächtige Abfolge an der Grenze Anis/Skyth könnte mit den im Bohrprofil bezeichneten „kavernösen Kalken“ parallelisiert werden, zumal, wie eingangs schon gesagt, gelegentlich Anteile des liegenden, roten Sandsteines im Sediment mit eingebaut sind.

Die 2,35-m-Rotsedimentstrecke entspricht vollkommen den in BECK-MANNAGETTA (1953, 1955, 1963) und nach ihrer Neukartierung durch CHAIR und THIEDIG (1973), THIEDIG und CHAIR (1974), sowie THIEDIG et al. (1975), beschriebenen Vorkommen von Permoskyth. Unter BECK-MANNAGETTA wurde die Bezeichnung „Griffener Schichten“ eingeführt, die aber nicht mehr zur Verwendung kommt. BECK-MANNAGETTA (1953) weist auf Permoskythfunde im Westen der St. Pauler-Griffener Lokalitäten hin, und zwar am Glockerkogel (bei Unarach) und der Teufelsbrücke bei Gurtschitschach. Er sieht darin eine Bestätigung der bei KAHLER (1953) angedeuteten Fortsetzung der St. Pauler-Griffener Permotrias gegen Westen. Sieht man von den „Werfener Schichten“ TELLERS (1896) bei Oberloibach ab, so kann man bei der Bohrung K vom eigentlich ersten Auftreten von roten Sandsteinen südlich der Drau, im Klagenfurter Becken, sprechen. Damit kann der Raum mit Permotrias, Typus St. Pauler-Griffener Berge, wieder ein Stück erweitert werden. Die Nähe der Bohrung zum Humtschacher Dolomit, in dem KAHLER (1953) Seelilienstengel fand, läßt die Vermutung aufkommen, daß unter dem besagten Dolomit ohne weiteres Rotsedimente erhalten geblieben sein könnten.

Abschließend kann gesagt werden, daß bei der Bohrung K, südlich von Edling, eine geringmächtige Transgressionsserie, z. T. verkarstet, mit Un-

ter-Ladin bis Skyth vorliegt und dem Einteilungsprinzip der Permotrias für den Mittelkärntner Raum nach RIEHL-HERWIRSCH (1965) gehorcht. Die Kristallinbasis wurde nicht erreicht. Die Untersuchung der Quartär- bis Jungtertiärbildungen wird im Zusammenhang mit den drei anderen Bohrungen (G – Gabler Wald, M – Gösselsdorf, R – Dobrowa/Tscherberg) weiterverfolgt.

Herrn Hon.-Prof. HR Dr. Franz KAHLER wird für die Herstellung der Verbindung zwischen den beiden Autoren und die kritische Durchsicht des Manuskriptes gedankt, Herrn OR Dr. Uwe HERZOG für die Möglichkeit, Einzelheiten aus seinem Projekt zu veröffentlichen.

#### LITERATUR

- BECK-MANNAGETTA, P. (1953): Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. – In: Skizzen zum Antlitz der Erde, 131–147, Brüder Hollinek, Wien.
- (1955): Der Bau der östlichen St. Pauler Berge. *Jb. Geol. B. A.*, 98:67–92.
- (1963): Die geologischen Verhältnisse des Salzburger Waldes SW St. Andrä i. L. (Kärnten). – *Verh. Geol. B. A.* 1963:109–127.
- CHAIR, M., und F. THIEDIG (1973): Ein bedeutsamer Ammonitenfund in den Werfener Schichten (Skyth) der St. Pauler Berge in Ostkärnten (Österreich). – *Der Karinthin*, 69:60–63.
- EMBERGER, J. (1979): Les Algues (Euchlorophyceae, Prasinophyceae, Rhodophyceae) du Trias. – *Essai d'un inventaire bibliographique, géographique, stratigraphique.* Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Num. Spéc., 157 S., Talence.
- KAHLER, F. (1953): Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. – *Carinthia II*, Sh. 16, 78 S.
- OTT, E. (1972a): Neufunde anisicher Dasycladaceen (Kalkalgen) in Österreich. – *Anz. Akad. Wiss., math. naturwiss. Kl.*, 1972/9:187–200.
- (1972b): Die Kalkalgen-Chronologie der alpinen Mitteltrias in Angleichung an die Ammoniten-Chronologie. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 141/1:81–115.
- PIA, J. (1920): Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. – *Abh. zool.-botan. Ges. Wien*, 11/2:1–262.
- RIEHL-HERWIRSCH, G. (1965): Die postvariscische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalensberg (Umgebung des Christofberges) Kärnten – Österreich. – *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 14/15:229–266.
- TELLER, F. (1896): Erläuterungen zur Geologischen Karte der östlichen Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen. – *Geol. Reichsanst. Wien.*
- THIEDIG, F., und M. CHAIR (1974): Ausbildung und Verbreitung des Perms in den St. Pauler und Griffener Bergen Ostkärntens (Österreich). – *Carinthia II*, 164./84.:105–113.
- THIEDIG, F., M. CHAIR, P. DENSCH, D. KLUSSMANN und M. SEEGER (1975): Jungpaläozoikum und Trias in den St. Pauler und Griffener Bergen Ostkärntens – Österreich. – *Verh. Geol. B. A.* 1974:269–279.
- TOLLMANN, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. – 580 S. F. Deuticke, Wien.

Anschriften der Verfasser: Prof. Dr. Erik FLÜGEL, Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstraße 28, D-8520 Erlangen; Dr. Josef MÖRTL, Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 15 – Geologie, Jessernigstraße 3, A-9020 Klagenfurt.