

FORSCHUNGSERGEBNISSE IM OST- UND SÜDALPINEN PERM

## Ausbildung und Verbreitung des Perms in den St. Pauler und Griffener Bergen Ostkärntens (Österreich)

Von Friedhelm THIEDIG und Mehimed CHAIR

(Mit 2 Abbildungen)

### 1. EINLEITUNG

Nach einer ersten geologischen Bearbeitung durch LIPOLD 1854 stammen die ältesten detaillierten Angaben über die geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge von HÖFER 1894. In dieser Arbeit sind die roten Sandsteine und Konglomerate an der Triasbasis zu den Grödener Schichten, die höheren grünlichgrauen bunten Schiefer und Sandsteine zu den Werfener Schichten gezählt worden. Einige Jahre später hat sich DREGER 1907 mit der Geologie dieser Gegend befaßt. Dabei hat er die miozänen murenartigen Ablagerungen — von BECK-MANNAGETTA 1959 als Wildbachschotter angesprochen —, die sehr große Blöcke enthalten, als glaziale Erscheinungen einer permischen Vereisung gedeutet. Am Nordrand des Bachern hatte DREGER 1970 beobachtet, daß in permotriadischen Konglomeraten auch größere Blöcke auftreten, die er für Anzeichen einer weltweit verbreiteten permischen Vereisung ansah. Er ist wohl dabei einem damaligen „Modetrend“ unterlegen. DREGER 1907 räumte allerdings ein, daß die Unterscheidung zwischen miozänen und permischen Konglomeraten oft unmöglich sei. Auf der Geologischen Spezialkarte, Blatt Unterdrauburg, haben H. BECK, KIESLINGER, TELLER & WINKLER 1929 diese groben Sedimente als miozäne Blockschotter auskartiert, wenige Jahre später hat BECK 1931 ähnliche Schotter bei Waitschach auf dem benachbarten Kartenblatt Hüttenberg—Eberstein als Altmoränen angesprochen.

BECK-MANNAGETTA 1953 und 1955 führte die Lokalbezeichnung „Griffener Schichten“ für die Basisschichten der Trias ein, die er ins obere Perm stellte. In seiner Arbeit über den Salzburger Wald (östliche Griffener Berge) neigte BECK-MANNAGETTA 1963 mehr dazu, diesen Schichtkomplex dem Skyth zuzurechnen.

RIEHL-HERWIRSCH 1965 gelang es, die bis dahin undifferenzierten, überwiegend roten postvariskischen Basisschichten der Trias in Mittelkärnten zu gliedern. Bei unseren Arbeiten in den St. Pauler und Griffener Bergen zeigten sich überraschend große Übereinstimmungen mit der von RIEHL-HERWIRSCH 1965 am Christofberg aufgestellten Gliederung des Perms. So konnten wir z. B. den besonders typischen etwa 1 m mächtigen Basistuff des Unterperms des Christofberges in 30 km Entfernung mit 7 cm Mächtigkeit südöstlich von St. Paul wiederfinden.

Die von der Arbeitsgruppe des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Hamburg seit 1971 in diesem Gebiet gewonnenen Ergebnisse fanden ihren ersten Niederschlag in der gemeinsamen Veröffentlichung über die Stratigraphie der St. Pauler und Griffener Berge (THIEDIG, CHAIR, DENSCH, KLUSSMANN & SEEGER 1974). Den Kollegen P. DENSCH, D. KLUSSMANN und M. SEEGER, Hamburg, danken wir für bereitwillige Unterstützung und Angaben über die Arbeitsergebnisse aus den Nachbargebieten.

## 2. DER VARISKISCHE UNTERGRUND

Der variskisch geformte und metamorphisierte Untergrund ist lokal recht verschieden ausgebildet. Im Westen der St. Pauler Berge stehen phyllitische Tonschiefer an, während bei Griffen und im Osten der St. Pauler Berge stärker differenziertes anchimetamorphes Paläozoikum mit Diabasen, Diabaskonglomeraten, grünen und violetten Tuffen, Keratophyren, Grauwackenschiefern, pelitischen und karbonatischen Sedimenten zu finden ist. Östlich Griffen haben Conodonten ein obersilurisches Alter ergeben (KLEINSCHMIDT & WURM 1966).

## 3. OBERKARBON

Nur an einem Punkt, etwa 3 km südöstlich von St. Paul, nahe dem Gehöft vlg. Pum, entdeckten wir pflanzenführende graue und rote Ton-, Silt- und Sandsteine. Die Formen *Imparipteris* (al. *Neuropteris*) *cordata* BRONGNIART, *Pecopteris polymorpha* BRONGNIART und *Pecopteris hemitelioides* BRONGNIART sprechen für ein höheres Stefan-Alter (THIEDIG & KLUSSMANN 1974). Autochthoner Wurzelboden wird durch zahlreiche Handstücke, die mit Stigmarien-Appendices durchzogen sind, angezeigt.

Dieses Vorkommen besitzt auffallende Ähnlichkeit mit dem Oberkarbon-Vorkommen vom Christofberg, das RIEHL-HERWIRSCH 1962 und 1965 bekanntgemacht hat.

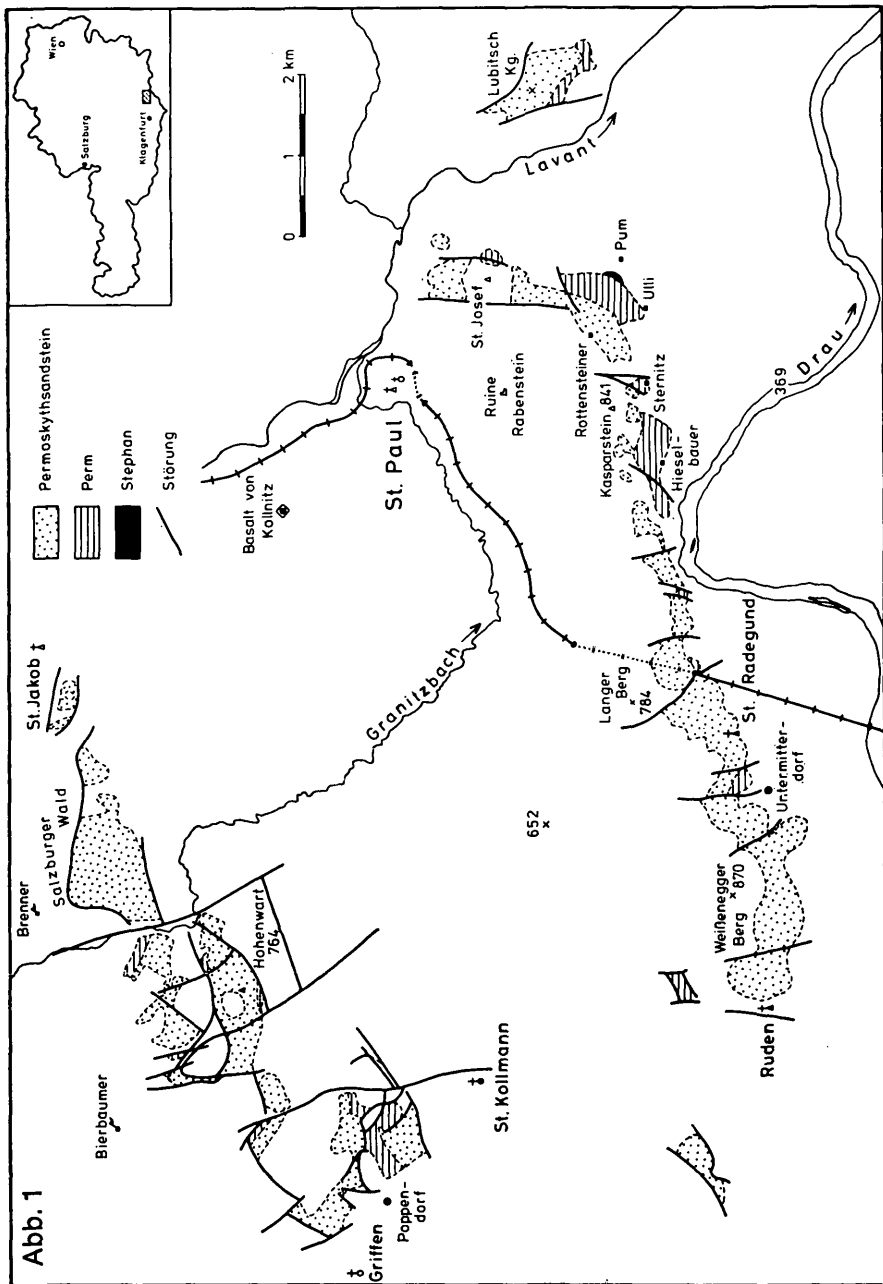


Abb. 1

Abb. 1: Verbreitung des Oberkarbons, Perms und des Permoskyth-Sandsteins in den St. Pauler und Griffener Bergen. Permotrias NW Ruden und im Salzburger Wald ungliedert. Nach CHAIR 1975, DENSCH 1975, KLUSMANN 1975, SEEGER 1974 und BECK-MANNAGETTA 1955, 1957, KLEIN-SCHMIDT & WURM 1966.

#### 4. TIEFROTE SERIE

Das postvariskische Relief wurde von den Sedimenten des Rotliegend verschüttet (RIEHL-HERWIRSCH 1972). In den tiefsten Senken kamen die eben erwähnten oberkarbonen Sedimente zur Ablagerung. Die tiefroten Sedimente mit Ton-, Silt- und feinkörnigen Sandsteinen, Fanglomeraten, Brekzien, Tuffen und dünnen Kalkbänken greifen weiter über den variskischen Untergrund. Bei vlg. Sternitz ist an der Basis eine Quarzbrekzie aufgeschlossen, die aus den Quarzgängen der paläozoischen Schiefer hergeleitet werden kann. In den westlichen St. Pauler Bergen ist im Arbeitsgebiet DENSCH 1974 bei Untermittlerdorf der Basistuff des Unterrotliegend aufgeschlossen; östlich der Lavant fanden wir den Basistuff mit etwa 7 cm Mächtigkeit am Südhang des Lubitschkogels wieder (KLUSSMANN 1974). Dieser Basistuff ist durch mm-große, teilweise chloritisierte Biotitpakete besonders charakteristisch und auffällig. An der Typlokalität am Christofberg in etwa 30 km Entfernung hat der Tuff eine Mächtigkeit von etwa 1 m (RIEHL-HERWIRSCH 1965). Fanglomerate sind häufig zu finden, sie führen lokales Material des variskischen Untergrundes und resedimentiertes permisches Material. Neben roten Silt-schiefern, die Bleichungshöfe aufweisen, treten vereinzelt feinkörnige Sandsteine auf. Südwestlich Rottensteiner in den östlichen St. Pauler Bergen ist eine wenige Meter mächtige kieselige Folge aufgeschlossen, die 2 bis 3 mm dicke Karneolbänder enthält. RIEHL-HERWIRSCH 1965 deutete diese Lagen am Christofberg als Bodenbildungen.

Besonders interessant sind nordwestlich vom Hieselbauer und bei Sternitz Einschaltungen von geringmächtigen teils rötlichen, teils grünlichgrauen Kalklagen, die manchmal knauerig bis linsig ausgebildet sind und bis 0,8 m mächtig werden können. In einigen Dünn-schliffen sind mit Sparit gefüllte laminare Fenstergefüge erhalten, die für Algenmatten sprechen. Bemerkenswert ist außerdem das Auftreten von einzelnen Ooiden in den rötlichen Kalken. Leider ergibt sich aus diesen Beobachtungen noch kein Kriterium für die wichtige Frage, ob die Karbonate in marinem oder limnischem Milieu abgelagert wurden. Die Entstehung als Exsudationskalk (Krustenkalk, Caliche), wie sie RIEHL-HERWIRSCH 1965 für die Knollenkalke am Christofberg in Erwägung zieht, kann hier ausgeschlossen werden.

#### 5. VULKANITE

Über der Tiefroten Serie folgen mehrere Horizonte von selten rötlichen, meist grünlichgrau gefärbten, als Härtlinge hervortretenden Tuffen und Tuffiten. Die teilweise recht grobkörnigen Tuffe und Tuffitte werden von dichten grünen kieseligen Tuffen abgelöst, die im Detail interessante Feinschichtungsstrukturen erkennen lassen.

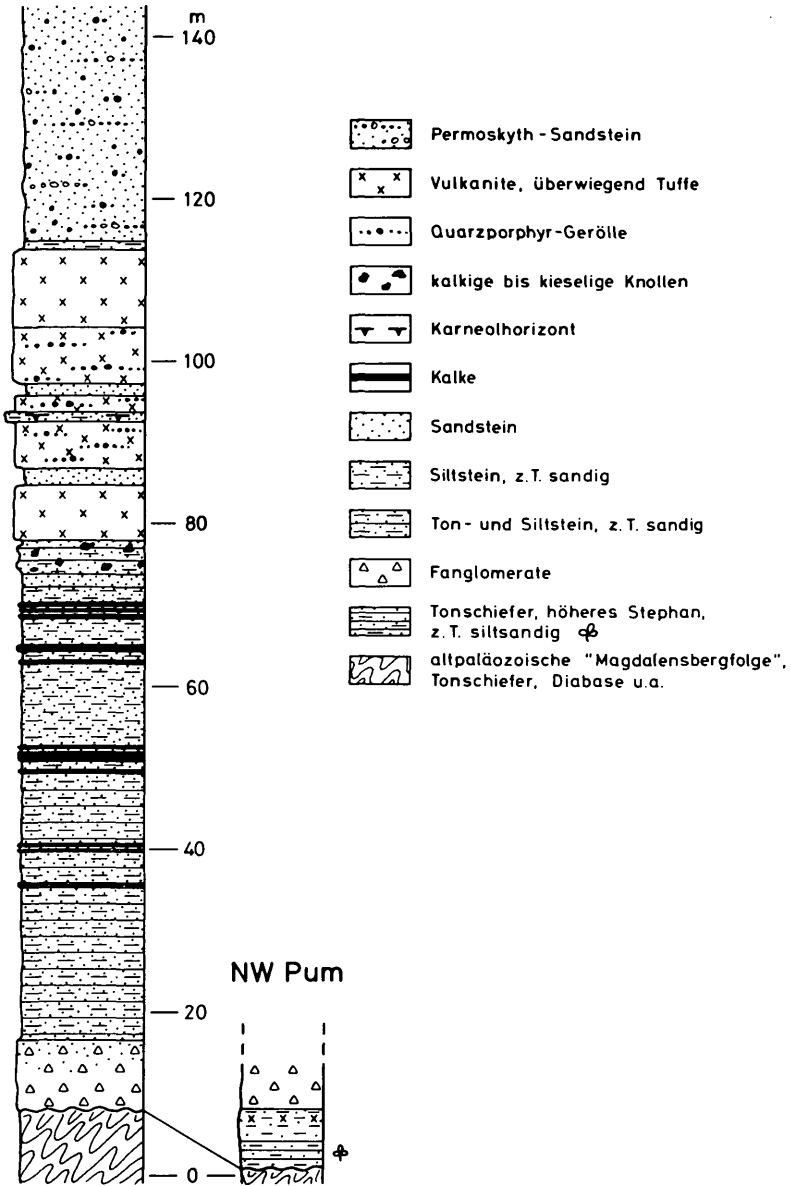


Abb. 2: Schematisiertes Profil durch die Permfolge nordwestlich Hieselbauer und Pum in den östlichen St. Pauler Bergen.

Die Feldspäte dieses Vulkanismus sind besonders bei den groben Tuffen stark zersetzt. Auffällig sind zahlreiche eckige Quarzsplitter mit Korrosionsschläuchen, die ihre vulkanische Herkunft bestätigen.

RIEHL-HERWIRSCH 1965 hat mit regionalen Vergleichen ein mittelpermisches Alter für diesen Vulkanismus wahrscheinlich gemacht. Die Mächtigkeit dieser überwiegend vulkanitischen Folge zwischen der Tiefroten Serie und dem Permoskyth-Sandstein beträgt maximal 40 m. Gute Aufschlüsse sind nördlich Ulli und nordwestlich Hieselbauer in den östlichen St. Pauler Bergen und östlich von Poppendorf in den Griffener Bergen zu finden (SEEGER 1974).

Erwähnenswert sind noch bis kopfgroße Quarzporphyrgerölle (max. 18 cm Durchmesser), die in der grünen tuffitischen Folge auftreten.

## 6. PERMOSKYTH-SANDSTEIN

Die Vulkanitfolge wird von einer bis 200 m mächtigen Sandsteinserie abgelöst, die besonders im mittleren Bereich häufig grobklastische Schüttungen enthält und als Geröllsandstein anzusprechen sind. Diese Folge stellt einen großen Wandel in der Sedimentation dar. Während im Unter- und Mittelperm lokales Material zur Ablagerung kam, überwiegt jetzt ferntransportiertes Material. Bemerkenswert ist, daß an manchen Stellen, so besonders in den westlichen St. Pauler Bergen bei Ruden und auch östlich Griffen, erst die Permoskyth-Sandsteine den variskischen Untergrund völlig eindecken.

Die Perm/Trias-Grenze muß innerhalb dieser Sandsteine liegen, da die Hangenden Werfener Schichten bei Rottensteiner eine *oberskythische* Ammonitenfauna und *Natiria costata* MÜNSTER enthalten. Letztere gilt nach FRECH 1909 als Leitfossil der mittleren Campiler Schichten (= Obere Werfener Schichten). Neben Ammoniten sind — ähnlich wie von ZAPFE 1958 vom Ulrichsberg beschrieben — auch Pflanzenreste enthalten (CHAIR & THIEDIG 1973). BECK-MANNAGETTA 1953 hat in den östlichen Griffener Bergen ebenfalls *Natiria* (al. *Naticella*) *costata*, offenbar im gleichen Niveau, nachgewiesen.

Die von SEELMEIER 1961 beim Bau des Langenbergstunnels entdeckten gipsführenden Schichten gehören nicht dem Bellerophon-Niveau an, wie dies SEELMEIER 1961 und 1963 und TOLLMANN 1964 in Erwägung zogen, sondern sind eindeutig Einlagerungen in den Oberen Werfener Schichten (Oberskyth), was auch KLAUS 1962 bestätigt hat, der in den gipsführenden Schichten oberskythische Sporen fand.

## 7. SCHLUSSBETRACHTUNGEN

Die hier beschriebene Folge läßt sich durch Fossilfunde in den Bereich Höheres Stefan bis Oberskyth einengen. Die Entwicklung und Ausbildung dieser permischen Folge weist außerordentlich große Ähnlichkeit mit den Vorkommen in Mittelkärnten auf. Während in den Werfener Schichten größere Ähnlichkeiten mit der Aflenzer Fazies der Nördlichen Kalkalpen (Südrand der Nördlichen Kalkalpen) und mit der Entwicklung in den Dinariden und auch in Ungarn zu finden sind, ist im Perm nur nach Norden und Westen eine engere Faziesbeziehung herzustellen. Gegen Süden, wo in nur 30 km Entfernung die Karawanken mit ihrer südalpinen Entwicklung zu finden sind, bereitet die Vorstellung einer räumlichen Nachbarschaft Schwierigkeiten, falls nicht in den aufgefundenen Kalken in der Tiefroten Serie erste Anzeichen eines marinen Einflusses zu sehen sind.

Für eine sinnvolle paläogeographische Synthese sind aber noch mehr detaillierte Profile und Untersuchungen nötig.

Wir hoffen, daß unsere Beobachtungen ein Mosaiksteinchen darstellen zu dem großen Bild der permischen Faziesräume im Alpengebiet.

## 8. ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem östlichen Kärnten wird eine etwa 120 m mächtige permische Abfolge beschrieben. Die postvariskische Entwicklung beginnt mit grauen pflanzenführenden, feinklastischen Sedimenten des höheren Stefans (Oberkarbon). Rotsedimente des Unterperms enthalten einen charakteristischen Basistuff, Fanglomerate, Karneolhorizonte und karbonatische Einschaltungen mit Ooiden und Hinweisen auf Algenmatten. Grüne Tuffe und Tuffite können einem mittelpermischen Vulkanismus zugerechnet werden. Im heller rot gefärbten Permoskythsandstein, der 200 m mächtig sein kann, wird die Perm/Trias-Grenze vermutet, da die hangenden gipsführenden Werfener Schichten eine oberskythische Fauna und Flora (mittlere Camplier Schichten) geliefert haben.

## SUMMARY

The basement in east Carinthia (Eastern Alps, Austria) which consists of elder Paleozoic rocks folded and metamorphosed by a low-grade hercynian metamorphism is covered by Permian sediments about 120 m thickness. The posthercynian development starts with gray pelitic and sandy sediments. Plant fossils in the autochthonous uppermost Carboniferous sediments suggest that these sediments are of upper Stefanian age. Red sediments of the Lower Permian content a

characteristic tuff, fanglomerates, chert and limestones with oolitic particles and fenestral fabrics made by algae. Green tuffs and tuffites belong to a middle Permian vulcanism. The top of the Permian sediments are light red sandstones about 200 m thick with gravels. The boundary between Permian and Triassic beds is situated in the sandstone-sequence because the capping beds "Werfener Schichten" belong to the upper Scythian suggested by fossils.

## 9. L I T E R A T U R

- BECK, H. (1931): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Hüttenberg und Eberstein, 1:75.000. — Geol. B. A. Wien.
- KIESLINGER, A., TELLER, F., & WINKLER, A. (1929): Geologische Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Unterdrauburg, 1:75.000. — Geol. B. A. Wien.
- BECK-MANNAGETTA, P. (1953): Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. — Kober-Festschrift: 131—147, Wien.
- (1955): Der Bau der östlichen St. Pauler Berge. — Jb. Geol. B. A.: 67—92.
- (1959): Ein tertiärer Wildbach im Granitztal und die Geschichte seiner Landschaft. — Geologie und Bauwesen, 20:139—144.
- (1963): Die geologischen Verhältnisse des Salzburger Waldes SW St. Andrä i. L. (Kärnten). — Verh. Geol. B. A., 1963: 109—127.
- CHAIR, M., & THIEDIG, F. (1973): Ein bedeutsamer Ammonitenfund in den Werfener Schichten (Skyth) der St. Pauler Berge in Ostkärnten (Österreich). — Der Karinthin, 69:60—63.
- DENSCH, P. (1975): Unveröffentlichte Diplomarbeit. — Fachbereich Geowissenschaften, Universität Hamburg.
- DREGER, J. (1907): Geologischer Bau der Umgebung von Griffen und St. Paul in Kärnten (Spuren der permischen Eiszeit). — Verh. Geol. B. A., 1907: 87—98.
- FRECH, F. (1909): Die Leitfossilien der Werfener Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschelkalkes der Cassianer und Raibler Schichten sowie des Rhaet und des Dachstein-Dolomites (Hauptdolomit). — Resultate der wiss. Erforsch. Balatonsee, 1., 1. Teil, Pal. Anhang, 1909:1—95, Budapest.
- HÖFER, F. (1894): Die geologischen Verhältnisse der St. Pauler Berge in Kärnten. — Sitzber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Abt. I: 467—488.
- KLAUS, W. (1962): Bericht 1961 aus dem Laboratorium für Palynologie. — Verh. Geol. B. A., 1962: 108 ff.
- KLEINSCHMIDT, G., & WURM, F. (1966): Die geologische Neuaufnahme des Saualpenkristallins (Kärnten), X. Paläozoikum und epizonale Serien zwischen St. Andrä im Lavanttal und Griffen. — Carinthia II, 156/76:108—140.
- LIPOLD, M. V. (1854): Die Triasformation im östlichen Kärnten. — Jb. Geol. R. A. Wien: 893 ff.
- KLUSSMANN, D. (1975): Unveröffentlichte Diplomarbeit. — Fachbereich Geowissenschaften, Universität Hamburg.
- RIEHL-HERWIRSCH, G. (1962): Vorläufige Mitteilung über einen Fund von pflanzenführendem Oberkarbon im Bereich des Christophberges, Mittelkärnten. — Der Karinthin, 46/47:244—246.
- (1965): Die postvariscische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalensberg (Umgebung des Christophberges, Kärnten — Österreich). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 1963/64, 14/15:229—266.



- (1972): Vorstellungen zur Paläogeographie — Verrucano. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 20:97—106, und Verh. Geol. B. A., 1972: 97—106.
- SEELMEIER, H. (1961): Ein Beitrag zur Stratigraphie der St. Pauler Berge. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 98:1—7.
- (1962): Über einige geologisch interessante Stollen- und Tunnelbauten im ost-alpinen Raum. — Z. deutsch. Geol. Ges., 114:246—253.
- SEGER, M. (1974): Unveröffentlichte Diplomarbeit. — Fachbereich Geowissenschaften, Universität Hamburg.
- THIEDIG, F., CHAIR, M., DENSCHE, P., KLUSMANN, D., & SEGER, M. (1974): Jungpaläozoikum und Trias in den St. Pauler und Griffener Bergen Ostkärntens — Österreich. — Verh. Geol. B. A. (im Druck).
- THIEDIG, F., & KLUSMANN, D. (1974): Limnisches Oberkarbon an der Basis der postvariskischen Transgressionsserie in den St. Pauler Bergen Ostkärntens (Österreich). — Mitt. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Hamburg, 43:79—84.
- TOLLMANN, A. (1964): Das Permoskyth in den Ostalpen sowie Alter und Stellung des „Haselgebirges“. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1964: 270—299.
- ZAPPE, H. (1958): Die Fauna der Werfener Schichten vom Ulrichsberg bei Klagenfurt in Kärnten. — Verh. Geol. B. A., 1958: 155—164.

Anschriften der Verfasser: Dr. Friedhelm THIEDIG und Mehmed CHAIR, D-2000 Hamburg 13, Von-Melle-Park 11, Geol.-Paläont. Institut, Universität Hamburg.