

Das Neogen der Steiermark (mit besonderer Berücksichtigung der Begrenzung und seiner Gliederung)

von Kurt Kollmann *)

Mit 1 Textabb. (geol. Profil) und 2 Beilagen (geol. Karte und stratigraph. Tabelle)

I. Einleitung (s. Abb. 1 und Beilage 1)

Die Behandlung der tertiären Ablagerungen des Steirischen Beckens dürfte im Hinblick auf mannigfache Beziehungen zum Wiener wie zum westungarisch-jugoslawischen Raum von Interesse sein.

Rahmen und Untergrund des Beckens bilden Baueinheiten des Alpenkörpers, u. zw. Altkristallin, Paläozoikum, Zentralalpines Mesozoikum und Oberkreide.

Die bis über 3000 m mächtige Beckenfüllung umfaßt nur Ablagerungen des Neogens, nämlich des fraglichen höheren Burdigals, Helvets, Torton, Sarmats und Pannons in mariner, brackischer bis limnisch-fluviatiler Entwicklung. Teilweise sind diese von einer dünnen quartären Decke verhüllt.

Im SE trennt die durch paläozoische Inselberge gekennzeichnete Südburgenländische Schwelle das Steirische Becken mit seinen großen Miozän- und geringen Pliozänmächtigkeiten von dem grundsätzlich verschieden gebauten Westpannonischen Becken, in welchem die miozänen Ablagerungen nur auf Tiefenrinnen beschränkt scheinen, hingegen die pliozänen Sedimente Mächtigkeiten von über 2000 m erreichen. Die Südburgenländische Schwelle dürfte somit als Westrand des z. T. bis in das Pliozän landfesten Westpannonischen Massivs aufzufassen sein. Daß dieses benachbarte Massiv während eines längeren Zeitabschnittes die Sedimentation des Steirischen Beckens wesentlich zu beeinflussen vermochte, geht aus der Zusammensetzung der größeren Klastika und des kürzlich durch G. WOLETZ untersuchten Schweremineralebestandes hervor. Vom Helvet bis in das Mitteltorton (Sandschalerzone) sprechen alle Tatsachen für eine vorwiegende Sedimentzufuhr aus dem Osten. Hierbei spielen vor allem Geröllmassen meso- und jungpaläozoischer Gesteine aus dem Bakony-Gebiet eine große Rolle. Bis zum Beginn des Obersarmats treten in zunehmendem Maße Einschüttungen aus Richtung der heutigen Grundgebirgsränder hinzu. Als solchen „Mischtypus“ könnte man die Geröllvergesellschaftung des sog. „Carinthischen Schotters“ WINKLER-HERMADEN'S ansprechen, dessen Herkunft aus dem Raum von Kärnten nunmehr zumindest im Ostteil des Beckens zweifelhaft erscheint. Hand in Hand mit einer all-

*) Anschrift: Dr. Kurt Kollmann, Rohöl-Gewinnungs-A. G., Wien I, Schwarzenbergplatz 16.

mählichen Absenkung des Westpannonischen Massivs und mit dessen Zuschüttung tritt im weiteren Sedimentationsverlauf die bis jetzt anhaltende Materialzufuhr von den heutigen Beckenrändern in den Vordergrund.

Vom paläogeographischen Blickwinkel betrachtet, läßt die Entwicklung des Beckens folgenden Ablauf erkennen: Im fraglichen, höheren Burdigal bis tieferen Helvet setzt die erste Einmündung mit limnisch-fluviatil-terrestrischer Sedimentation ein. Im höheren Helvet und Torton greift das Meer durch eine nur wenige km breite Pforte etwa zwischen Poßruck und St. Anna a. Aigen aus dem jugoslawischen Raum tief in das Steirische Becken ein. Dementsprechend zeigt die Litho- und Biofazies von S nach N eine starke Tiefenstaffelung und Differenzierung. Erst im Sarmat stellen sich großräumige Verbindungen mit dem neu entstehenden Westpannonischen Becken ein. Im Pannon wird das Steirische Becken zu dessen Randbucht.

Das Steirische Becken ist in sich durch weitere Grundgebirgsschwellen unterteilt, deren faziestrennende Bedeutung für die Entwicklung in den Teilbecken immer klarer hervortritt. Von W nach E ließen sich, teils durch Oberflächengeologie, teils durch geophysikalische Untersuchungen folgende Teilbecken und Schwellen erkennen: Weststeirisches Becken, Sausalschwelle, Gnaser Becken, Auersbacher Schwelle, Fehringner Becken, Söchauer Schwelle und Fürstenfelder Becken.

Die Falten- und Bruchtektonik ist im wesentlichen vortortonisch. Die diskordante Überlagerung des helvetischen Unterbaues durch tortonische und jüngere Schichten, die sogenannte „Steirische Phase“ WINKLER-HERMADEN's konnte mehrfach bestätigt werden. Die jüngere Tektonik ist hauptsächlich von großräumigen Senkungs- und Kippbewegungen beherrscht. Große, an der Oberfläche ausstreichende Bruchsysteme im Sinne von WINKLER-HERMADEN (1951 b) existieren zumindest im Beckeninneren nicht, wie durch die Kartierung durch E. BRAUMÜLLER und K. KOLLMANN nachgewiesen und die Reflexionsseismik der Rohöl-Gewinnungs A. G. (RAG) bestätigt wurde. Der bekannte steirische Vulkanismus beschränkte sich auf eine oberhelvetisch-untertortonische Phase (mit Andesiten, Daziten etc.) und eine jungpliozäne Phase (mit Basalten und Basalttuffen).

II. Zur neueren Erforschungsgeschichte

Hinsichtlich der älteren Erforschungsgeschichte sei auf A. WINKLER-HERMADEN (1951 a und 1957) hingewiesen.

Wie in den übrigen Tertiärgebieten Österreichs erfuhr die stratigraphische Erforschung auch im Steirischen Becken durch den Erdölaufschluß neuen Aufschwung. So wurden 1942 von der Wintershall A. G. die Tiefbohrungen Mureck I (1188 m) und 1953 von der Firma R. K. van Sickle die Tiefbohrung Perbersdorf I (1477 m) neben einer Anzahl von Strukturbohrungen niedergebracht und von J. KAPOUNEK, R. GRILL, R. WEINHANDL u. a. bearbeitet. Die RAG begann ihre Aufschlußarbeiten im Jahre 1951. Hand in Hand mit einer detaillierten geologischen Kartierung wurden reflexionsseismische Messungen durchgeführt. Auf Grund dieser Vorarbeiten konnte im Winter 1958/1959 die Tiefbohrung Übersbach I (2694 m) abgeteuft werden. Zur Gliederung und Begrenzung der neogenen Sedimente dienten in erster Linie

GEOLOGISCHES PROFIL DURCH DAS STEIRISCHE BECKEN

von K. Köllmann

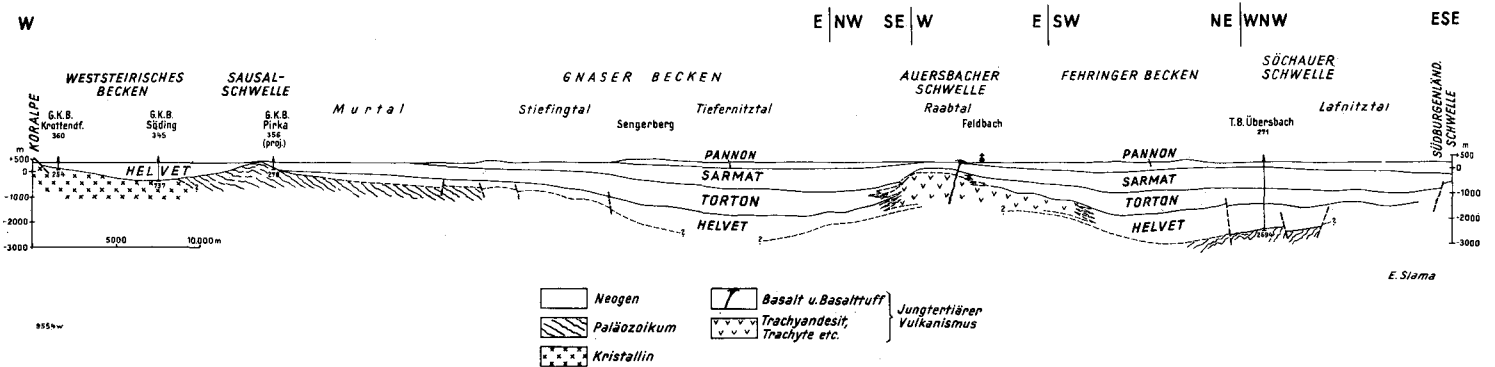


Abb. 1

Mikrofaunen. Die Bearbeitung der Foraminiferen wurde bei der RAG von W. SCHORS und I. KÜPPER, die der Ostracoden von K. KOLLMANN durchgeführt. Die Bestimmung einzelner Floren lag in Händen von W. BERGER. Wertvolle petrographische Angaben sind den jüngsten Untersuchungen von G. WOLETZ (Schwerermineralien) und H. WIESENER (Rotlehmbildungen) zu verdanken.

Eine zusammenfassende Darstellung der neueren Erkenntnisse zum Bau des Steirischen Beckens unter besonderer Berücksichtigung des Erdölaufschlusses gibt R. JANOSCHEK (1957). Eine Anzahl neuerer einschlägiger Publikationen, auf die im folgenden öfters Bezug genommen wird, verdanken wir den Grazer Geologen.

III. Schichtfolge (s. Beilage 2)

Ein Gliederungsschema der wichtigsten Neogenprofile des Beckens wird auf Beilage 2 gegeben. Auf Details der Tabelle kann im Text nur beschränkt eingegangen werden. Vor allem hinsichtlich der zahlreichen Lokalnamen sei daher auf die ältere Literatur verwiesen.

Sedimente der Aquitanischen Stufe sind paläontologisch nicht nachzuweisen. Die bisher von WINKLER-HERMADEN hierher gestellten Tuff-führenden, sogenannten „basalen marinen Mergel und Sandsteine“ bilden mit den Tuff-führenden marinen Schichten des höheren Helvets der Gamlitzer Bucht eine litho- und biostratigraphische Einheit. KOPETZKY (1957) stellt sie, z. T. wohl mit Recht, sogar in das Untertorton.

Fragliches höheres Burdigal bis tieferes Helvet: Westlich der Sausalschwelle umfaßt diese basale limnisch-fluviatil-terrestrische Schichtfolge zuunterst den Radl-Wildbachschotter, die schotterigen Unteren Eibiswalder und den tieferen Teil der flözführenden Mittleren Eibiswalder Schichten. Von diesen Schichtgliedern lieferte bisher nur das Eibiswalder Hauptflöz an der Basis der Mittleren Eibiswalder Schichten die nach O. SICKENBERG (1935), E. THENIUS (1949, 1951, 1956, 1959), H. ZAPFE (1956) als burdigalisch eingestufte Säugerfauna mit *Anthracotherium* sp., *Hyotherium soemmeringi medium* H. v. M. etc. M. MOTTL (in G. KOPETZKY, 1957) ordnet die Fauna allerdings dem untersten Helvet zu und stimmt darin mit WINKLER-HERMADEN (1951) überein. Wir hoffen, daß eine Neubearbeitung der Pflanzenreste, der spärlichen Mollusken und Ostracoden zur Klärung der Altersfrage beitragen wird. Andesite, Dazite und dazugehörige Tuffe fehlen nach derzeitiger Kenntnis in dem als fragliches höheres Burdigal bis tieferes Helvet eingestuften Schichtpaket.

Östlich der Sausalschwelle werden die limnisch-fluviatil-terrestrischen, tuff-freien tiefsten Anteile der tertiären Schichtfolge in Perbersdorf I (ca. 930—1170 m) und mit Vorbehalt in Mureck I (ca. 764—1188 m) und Übersbach I (1980—2636 m) mit jenen Schichten westlich der Schwelle parallelisiert (s. Tabelle). In Übersbach I liegen über Rotlehmbildungen z. T. bituminöse Mergelsteine und Sandsteine, in die sich nach oben an Mächtigkeit zunehmende Konglomerate einschalten. Glattschalige Gastropoden sind selten. Mikrofaunen fehlen allgemein. W. BERGER verdanken wir die Bestimmung folgender Pflanzenreste (Unveröffentlichte Mitteilung):

Lastrea styriaca (UNG.), *Pteris oeningensis* UNG., *Glyptostrobus europaeus* (BGT.), ? *Fagus* sp., *Quercus drymeja* UNG., *Quercus* sp., *Populus* cf. *richardsoni* HEER, *Salix varians macrophylla* HEER, *Carya bilinica* UNG., cf. *Büttneria aequalifolia* (GÖPP.), *Musophyllum* sp., *Phragmites* sp., *Typha latissima* A. BR., ferner unbestimmbare Blattreste vom „Lorbeer- und Weiden-Typus“. Daraus schließt BERGER auf wahrscheinlich helvetisches Alter der Schichten.

Höheres Helvet: Östlich der Sausalschwelle ist dieses Schichtpaket marin entwickelt. Es wechseln Mergelsteine, Sandsteine und Konglomerate. In der Tiefbohrung Perbersdorf I treten noch andesitisch-dazitische Gesteine hinzu. Der sich über eine längere Zeitspanne erstreckende Vulkanismus setzt fast gleichzeitig mit der marinen Ingression ein. Als Haupt-Eruptionszentren und Aschen-Liefergebiete größten Ausmaßes kommen das Gleichenberger Massiv und das begrabene Vulkanmassiv von Landorf in Frage.

Die Mikrofauna entspricht in Pe 1 nach I. KÜPPER (RAG-Bericht), I. CÍCHA (1957) und K. TURNOVSKY (mündliche Mitteilung) dem Oberhelvet des Wiener Beckens und der Tschechoslowakei. Ganz identische Faunen finden sich in Tagesaufschlüssen des „steirischen Hauptschliers“, des „tieferen Schliers“ und der „basalen marinen Mergel und Sandsteine“. In Pe 1 ist nach I. KÜPPER eine Untergliederung in 3 mikropaläontologische Teilpakete möglich, von welchen nur das mittlere faunenarm ist. In den reichen Paketen ist eine üppige Lageniden- und Sandschalerfauna durchwegs von pelagischen Globigerinen begleitet. *Uvigerina graciliformis* PAPP & TURN. ist häufig. *Globigerinoides bisphaerica* TODD erscheint im obersten Paket. *Orbulina* fehlt noch allgemein.

In Üb 1 entspricht dem höheren Helvet ein durch kümmerliche Sandschalerfauna gekennzeichnetes Schichtpaket von 1582–1980 m. Tuffe konnten, bis auf eine dünne Lage im höheren Teil, nicht nachgewiesen werden. Möglicherweise liegt der östliche Teil des Beckens im Luv der aschenvertragenden Winde. In Mureck I wird mit Vorbehalt ein Schichtpaket von ca. 452 bis ca. 764 m dem höheren Helvet zugeordnet. Dieses weist allerdings nur vereinzelte Globigerinen auf und enthält spärliche Tufflagen.

Das höhere Helvet westlich der Sausalschwelle ist wieder limnisch-fluviatil entwickelt. Die tuff-führenden Hangendschichten des Eibiswalder Hauptflözes (H. FLÜGEL & V. MAURIN 1959), d. i. der höhere Teil der Mittleren Eibiswalder Sch., werden mit der Basis des tuff-führenden marinen höheren Helvets der Pe 1 parallelisiert. Jene sind nach M. MOTTL (in gleicher Arbeit) auf Grund eines Fundes von *Dicerorhinus* sp. ebenso wie das Vordersdorfer Flöz mit *Amphitragulus boulangeri* auch nach Säugerfunden als Helvet einzustufen. Das höhere Wieser Flöz gilt allgemein als Helvet.

Die darüberliegenden limnisch-fluviatilen Oberen Eibiswalder Schichten sind nach ihrer Lagerung ebenfalls dem höheren Helvet zuzuordnen und wohl mit den kohlenführenden Schichten von Köflach zu parallelisieren.

Torton: Die Foraminiferenfaunen des oberen faunenreichen Schichtpaketes des höheren Helvets gehen in Pe 1 mit wenigen Ausnahmen in die des Torton über. Auch die benthonischen Ostracoden (mit *Buntonia subulata* RUGGERI, *Buntonia sublatissima dertonensis* RUGG., *Krithe* sp., *Xestoleberis* sp. und *Cytherella* sp.) ändern sich von der Basis des höheren Helvets bis in das Unter-

torton kaum. Sehr bemerkenswert für die Konstanz der Biofazies ist das reiche Durchlaufen der planktonischen *Globigerina bulloides* d'ORB.

Wenn wir in Pe 1 mitten in dieses Schichtpaket bei 440 m die Grenze zwischen Helvet und Torton legen, so haben wir dafür folgende Gründe: Die Orbulinen (*O. suturalis* BRONNIMANN und etwas höher *O. universa* d'ORB.) setzen unvermittelt bei 376 m ein. Die im höheren Helvet häufiger auftretende *Uvigerina graciliformis* PAPP & TURN. tritt bei 444 m plötzlich stark zurück (erscheint allerdings höher in der Lagenidenzone nochmals) und über der Orbulinengrenze setzen die stark skulptierten Uvigerinen vom Typus *U. macrocarinata* PAPP & TURN. ein. Die auch in anderen Gebieten über die Grenze von Helvet/Torton hinweggehende *Globigerinoides bisphaerica* TODD ist im steirischen Neogen ebenfalls vom Oberhelvet bis in die Lagenidenzone zu beobachten. In der tieferen fossilreichen Lage des höheren Helvets war sie noch nicht nachzuweisen. Unsere Gliederung wird daher hinsichtlich der planktonischen Foraminiferen der von DROOGER, PAPP und SOCIN (1957) vorgeschlagenen Abgrenzung gerecht und stimmt mit der Grenzziehung in der Tschechoslowakei und im Außeralpiner Wiener Becken überein (siehe CÍCHA, PAULIK & TEJKAL 1957, PAPP 1958, CÍCHA 1959). Auch durch die gleiche Entwicklung der Uvigerinen (siehe PAPP & TURN. 1953) sind Beziehungen zum Wiener Becken gegeben.

In der Bohrung Übersbach 1 ist die Helvet/Tortongrenze durch eine Diskordanz gekennzeichnet. Es liegt dort die Lagenidenzone mit Tonmergeln und Nulliporenkalken und einem über 100 m mächtigen Basiskonglomerat auf sehr fossilarmem Helvet. Das Ausmaß der dort vorhandenen Schichtlücke ist noch nicht abzuschätzen.

Trotz guter Brauchbarkeit der so definierten Helvet/Tortongrenze muß sie vorderhand doch noch als arbeitshypothetisch betrachtet werden. Es hängt nun alles davon ab, wie sich der Stratotypus des Helvets, nämlich Imihubel (Schweiz), in dieses System einbauen läßt.

Unsere Grenzziehung deckt sich vollständig mit jener von WINKLER-HERMADEN und auch die jungsteirische Diskordanz ist daher im Sinne dieses Forschers anzuerkennen. Die Ansichten von G. KOPETZKY (1957) und F. FRISCH (Diss. Graz 1957) können daher nicht geteilt werden, da von ihnen praktisch der ganze marine Anteil der Beckenfüllung dem Torton zugeordnet wird.

Der gesamte tortonische Schichtstoß ist im Gnaser Becken in vorwiegend mariner Fazies (Beckenfazies) entwickelt. In den mergelig-sandigen Schichten und zwischengeschalteten Nulliporenkalken und -Kalksandsteinen sind zwanglos die gleichen Zonen wie im Wiener Becken nachzuweisen (siehe GRILL 1941, 1943 etc. und PAPP & TURNOVSKY 1953). Allerdings erscheint eine Untergliederung der Lagenidenzone nicht möglich und die Rotalienzone ist durch eine sehr gering mächtige *Cibicides*-Rotalienzone vertreten. Ergüsse von Andesiten, Daziten und dazugehörige Tuffe treten nur bis an die Oberkante der Lagenidenzone auf.

Im Profil der Bohrung Perbersdorf 1 und des Saßbachtals beträgt die Mächtigkeit der tortonischen Ablagerungen ca. 700 m. Gegen den westlichen Beckenrand nimmt sie ab; Nulliporenkalken treten in den Vordergrund (Wildon, Retznei). In anderen Beckenteilen zeigt das Torton vor allem wegen der weit-

gehenden Abschnürungen und ungleichen Zufuhr an Süßwasser und klastischem Material verschiedenste Abwandlungen der marinen Fazies. Sogar Süßwasserentwicklung tritt auf (Rein bei Graz). In der auf der Söchauer Schwelle niedergebrachten Tiefbohrung Übersbach I sind von 1023—1582 m alle tortonischen Zonen in sehr sandiger, fossilärmer Ausbildung nachzuweisen.

Was die Beziehung unserer höherhelvetischen und untertortonischen Faunen zu jenen anderer Gebiete anbelangt, so konnten vor allem auf Grund der Ostracoden überzeugende Übereinstimmungen mit Kroatien (Bohrung Kriz 5 im Savetal) und dem Torton bei Rimini (Marecchia-Fluß, RUGGIERI 1957) festgestellt werden. Diese Beziehungen sind vielleicht enger als die zum Wiener Becken. In dieser Epoche ist daher eine Verbindung nach Süden zu postulieren.

Sarmat: Sämtliche Makro- und Mikrofossilzonen des Wiener Beckens (siehe GRILL 1941 etc., VEIT 1943, PAPP 1954 und 1956) sind vorhanden. Die brackische Fauna des Sarmats hat wie die des Pannons endemischen Charakter. Bei der großen Ausdehnung der sarmatischen Ablagerungen in der Paratethys in einer Länge von 3500 km wäre es unserer Ansicht nach unzweckmäßig, diesen mächtigen und wohl charakterisierbaren Schichtkomplex etwa im Stufenbegriff Torton aufgehen zu lassen. Daß sich die Torton/Sarmatgrenze in der marinen Fazies noch nicht befriedigend definieren läßt, ist kein Grund dafür, nicht mit allen Mitteln der modernen Paläontologie systematisch nach ihr zu suchen.

Als lokale Kriterien für die Abgrenzung gegen das Torton dürfen hier wie im Wiener Becken das Einsetzen des *Elphidium reginum* (d'ORB.) gemeinsam mit *Cytheridea hungarica* ZALÁNYI gelten. An der Oberkante des Untersarmats erlöschen diese beiden Arten. Absoluten Leitwert dürfte davon nur *Cytheridea hungarica* haben.

Das Mittelsarmat ist sehr fossilarm und auch in der Steiermark durch *Elphidium hauerinum* (d'ORB.) gekennzeichnet. Diese Art setzt sich aber noch im tieferen Obersarmat reichlich fort.

Das Obersarmat läßt sich in 3 Teilzonen gliedern. Typisch für alle ist ebenso wie im Wiener Becken das mehr oder minder reiche Vorkommen von *Nonion granosum* (d'ORB.).

Die Untere Teilzone führt an der Basis meist zwei mächtige Schotterpakete mit Kalkgeröllen, die alternieren und dem sogenannten „Carinthischen Schotter“ WINKLER-HERMADEN's entsprechen. Darüber liegt eine sehr arme Schichtfolge mit *Nonion granosum* und *Elphidium hauerinum*. Die mittlere Teilzone ist sehr makro- und mikrofossilreich und zeigt auch eine reiche petrographische Differenzierung. Die höchste Teilzone ist die Verarmungszone im Sinne von A. PAPP. Neben meist fossilarmen Tonen und Sanden schalten sich Schotter und Lignite ein. Die „Gleisdorfer Fazies“ dieses Teilpaketes ist sehr stark limnisch beeinflusst und fossilarm. In das höhere Obersarmat wird der Vertebratenfundpunkt des Gleisdorfer Sandberges eingestuft.

Die Mächtigkeiten des Sarmats betragen im Bereich des Gnaser Beckens ca. 750 m, in Übersbach I 814 m (209—1023 m).

Pannon: Hinsichtlich der Untergrenze dieser Einheit und deren Gliederung bestehen die gleichen Probleme wie im Wiener Becken.

Das Unterpannon setzt mit transgressiven Sedimenten, meist gut geschichteten oder kompakten Tonmergeln ein und zwar mit einer oligohalinen Fauna, in der *Congeria ornithopsis* BRUS., und *Melanopsis impressa* KRAUS die herr-

schenden Makrofossilien darstellen. Die Übergangszone A nach PAPP wurde bisher nicht nachgewiesen. Zone B mit der genannten Makrofauna ist durch eine Einwanderung neuer Ostracoden wie *Eucypris auriculata* (REUSS), *Cyprideis tuberculata* (MÉHES), *Hemicytheria hungarica* (MÉHES), *Hemicytheria lörentheyi* (MÉHES) gekennzeichnet. Die Mikrofauna der Zone C von PAPP's Typusprofil Leobersdorf schließt sich wie im Wiener Becken unmittelbar an die Zone B an, und bildet mit ihr ein untrennbares Ganzes. Sie wird hier als tiefere Zone C ausgeschieden. Das höhere C ist wie im Wiener Becken durch sehr kümmerliche Fossilführung ausgezeichnet (K. KOLLMANN 1960). Dieses Schichtpaket beginnt mit dem teils über Sarmat überlappenden Kapfensteiner Schotter. Fast unmittelbar darüber liegt das Ilzer Kohlenflöz. Weiters folgen Sande und Tone, welchen über größere Strecken durchzuverfolgende Lagen des Kirchberger Schotters (vom Verf. nach Kirchberg a. d. Raab benannt) und Karnerberg-schotters eingeschaltet sind. Gegen N nehmen die Schotterlagen an Mächtigkeit zu und lassen sich im Gebiet von Gleisdorf-Lassnitzhöhe nur schwer trennen. In diesen Quarzrestschottern und den etwas höheren Kalkgerölle führenden Schottern des Schemerl wurden die von M. MOTTL (1954/1955) ausführlich behandelten pliozänen Säugerfaunen gefunden.

Mittelpannon: Hier wie auch im Wiener Becken müssen die durch reiche Makro- und Mikrofauna ausgezeichneten sandig-tonig entwickelten Zonen D und E dem Mittelpannon zugerechnet werden (K. KOLLMANN 1960). Im Steirischen Becken ist die Trennung der beiden Zonen noch schwieriger als im Wiener Becken. Typische Aufschlüsse liegen bei Stegersbach, Litzelsdorf und Oberdorf im Burgenland (siehe F. SAUERZOPF 1952) mit reichen Congerien-, Linnocarden-, Melanopsiden- und Ostracoden-Faunen.

Oberpannon: Die ebenfalls sandig-tonig entwickelte Zone F ist nur auf burgenländischem Boden festgestellt. Ihr gehört der „Congerienschnäbelhorizont“ von Oberdorf an. Zone G ist faunistisch nicht nachweisbar. Zur Zone H stellt SAUERZOPF (1952) Süßwasserkalke mit Makrofauna von Kirchfidisch und Königsberg.

Daz: Diskordant über einer Abtragungsfäche wurden die sogenannten präbasaltischen, von WINKLER-HERMADEN als Daz eingestuftes Schotter abgelagert. Die Basalte und Basalttuffe der Steiermark sind noch jünger als diese. Mit den postbasaltischen Schottern schließt die neogene Schichtfolge im steirischen Becken.

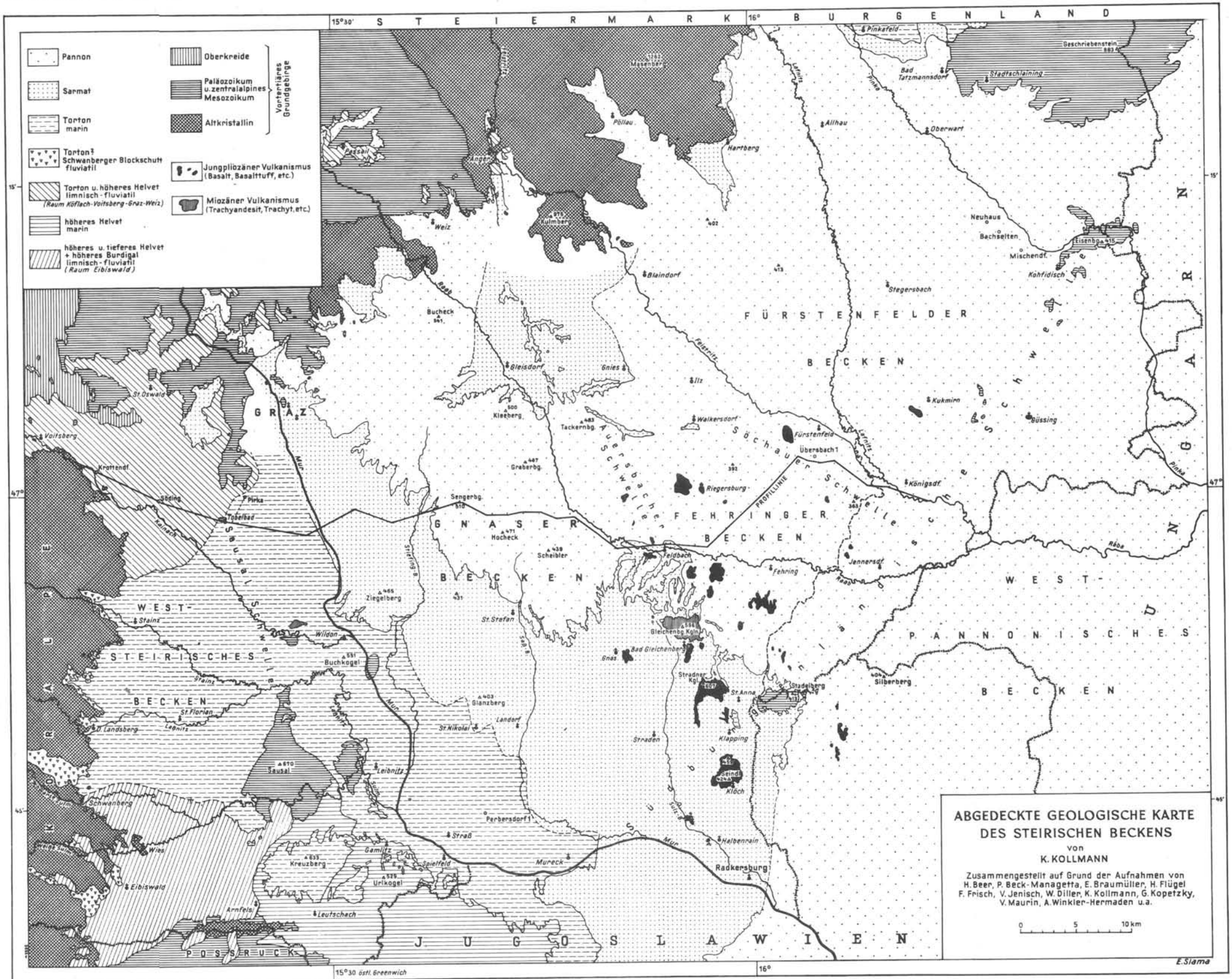
Hinsichtlich der postpliozänen Ablagerungen und der Landschaftsformung sei auf das große Werk WINKLER-HERMADEN's (1957) hingewiesen.

Literaturverzeichnis

- CICHA, I., PAULIK, J. & TEJKAL, J., 1957: Poznámky ke stratigrafii miocénu jz. části vněkarpatké pánve na Moravě. — Sborník Ústředního Ústavu Geologického, Svazek 23—1956—oddíl paleontologický, Praha.
- CICHA, I., 1957: Zpráva o srovnávacích mikrobiostratigrafických výzkumech v západnějších částech miocénu Paratethydy. — Zprávy o geologických výzkumech. — Praha.
- DROOGER, C. W., PAPP, A. & SOCIN, C., 1957: Über die Grenze zwischen den Stufen Helvet und Torton. — Anz. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl. Nr. 1, Wien.

- FLÜGEL, H. & MAURIN, V., 1958: Ein Vorkommen vulkanischer Tuffe bei Eibiswald (Südweststeiermark). — Sitzungsber. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I, 168. Bd., 1. H., Wien.
- FRISCH, F., 1957: Das Miozän zwischen Mur, Gamlitzbach und Staatsgrenze. — Unveröff. Diss. Graz.
- GRILL, R., 1941: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. — Öl und Kohle 37, Berlin.
- JANOSCHEK, R., 1957: Das Grazer Becken. — In: Erdöl in Österreich. — Verl. Natur und Technik, Wien.
- KOLLMANN, K., 1960: Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östlichen Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien 51, Wien.
- KOPETZKY, G., 1957: Das Miozän zwischen Kainach und Laßnitz in Südweststeiermark. — Mitt. Mus. f. Bergb., Geol. u. Techn. am Landesmus. „Joanneum“, H. 18, Graz.
- MOTTL, M., 1955: Neue Säugetierfunde aus dem Jungtertiär der Steiermark. — Mitt. „Joanneum“, H. 15, Graz.
- PAPP, A., 1958: Probleme der Grenzziehung zwischen der helvetischen und tonischen Stufe im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 49, 1956, Wien.
- 1959: Tertiär, I. Teil: Grundzüge regionaler Stratigraphie. In LOTZE, F.: Handb. d. stratigr. Geologie. — Enke, Stuttgart.
- SAUERZOPF, F., 1952: Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des südburgenländischen Pannon. — Burgenländische Heimatblätter, 14. Jg. H. 1., Eisenstadt.
- THENUS, E., 1959: Tertiär, II. Teil: Wirbeltierfaunen. In LOTZE, F.: Handbuch der stratigraphischen Geologie. — Enke, Stuttgart.
- WINKLER-HERMADEN, A., 1951a: Die jungtertiären Ablagerungen an der Ostabdachung der Zentralalpen und das inneralpine Tertiär. — In F. X. SCHAFER: Geologie von Österreich. — Verlag Deuticke, Wien.
- 1951b: Die jungtektonischen Vorgänge im steirischen Becken. — Sitzungsber. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl. Abt. I, 160, 1. u. 2. H., Wien.
- 1957: Geologisches Kräftespiel und Landformung. — Verl. Springer, Wien.
- ZAPPE, H., 1956: Die geologische Altersstellung österreichischer Kohlenlagerstätten nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis. — Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 101, H. 4, Wien.

K. KOLLMANN: NEOGEN DER STEIERMARK



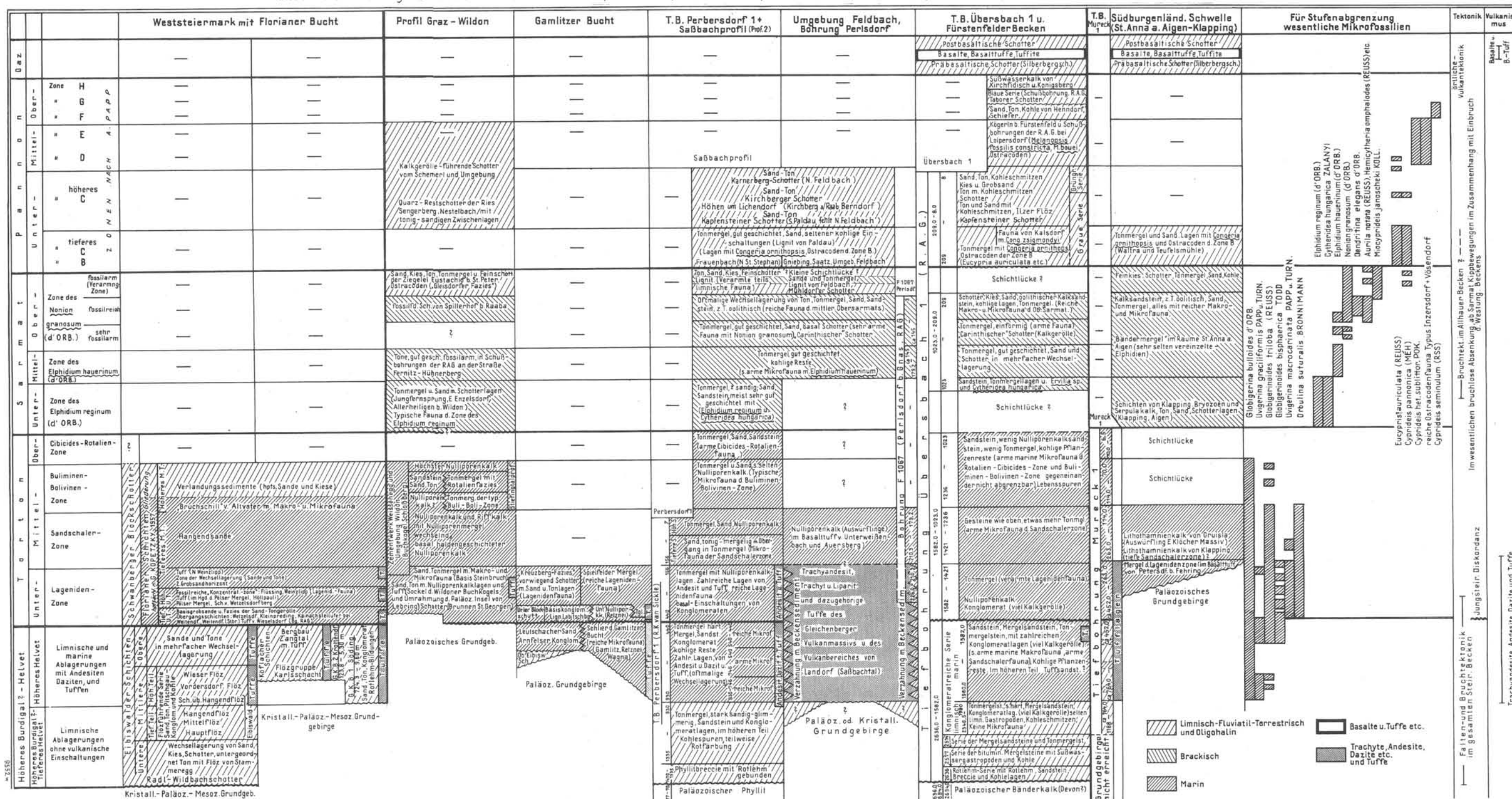
GLIEDERUNG DES NEOGENS IM STEIRISCHEN BECKEN

VON KURT KOLLMANN, 1959

K. KOLLMANN: NEOGEN DER STEIERMARK

BEILAGE 2

unter Benützung der Arbeiten von H.FLÜGEL, R.GRILL, J.KAPOUNEK, G.KOPETZKY, I.KÜPPER, V.MAURIN, W.SCHORS, A.WINKLER-HERMADEN u.a.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Austrian Journal of Earth Sciences](#)

Jahr/Year: 1959

Band/Volume: [52](#)

Autor(en)/Author(s): Kollmann Kurt

Artikel/Article: [Das Neogen der Steiermark \(mit besonderer Berücksichtigung der Begrenzung und seiner Gliederung\). 159-167](#)