

Die Molassezone

Von Bernhard Gruber

Die Erforschungsgeschichte der oberösterreichischen Molassezone ist in den letzten fünfzig Jahren so eng mit der Prospektion von Kohlenwasserstoffen und Kohle verknüpft, daß aus diesem Grund zuerst ein kurzer Überblick über die Erforschungsgeschichte der Kohlenwasserstofflager angezeigt ist und erst dann auf die der einzelnen Schichtglieder der oberösterreichischen Molassezone mit ihrem Fauneninhalt eingegangen wird.

Fortschritte bei der Ölprospektion

Die ersten Nachweise für Kohlenwasserstoffe in der oberösterreichischen Molassezone sind eigentlich einer regen Wasserbohrstätigkeit an der Wende des 19. zum 20. Jahrhundert zu verdanken. So wurde 1891 ein kleines Gasfeld bei Wels (siehe u. a. KOCH* 1893) und das erste bescheidene Erdölvorkommen (Schweröl) 1906 in Leoprechting bekannt.

Diese Funde waren dann ausschlaggebend, daß nach dem Ersten Weltkrieg 1922 durch das Westösterreichische Rohöl- und Erdgas-Syndikat im Gebiet Vöcklabruck-Ried-Schärding ein umfangreicher Kartierungsauftrag vergeben wurde (unveröffentlichter Bericht von FERENCZI). Dabei wurde erstmals versucht, Synklinal- und Antiklinalzonen im Molassebecken Oberösterreichs herauszuarbeiten. 1924 wurde dann von FRIEDL ein Gutachten »über die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit eines Öl- oder Gasvorkommens in der Gegend von Bad Hall« angefertigt, und er erkannte generell den Überschiebungscharakter des Südrandes der Molassezone bzw. den asymmetrischen Gesamtbau des Molassebeckens. Im gleichen Jahr wurden umfangreiche Studien von GÖTZINGER über die Kohlegebiete des westlichen Oberösterreich durchgeführt, die erstmals einen sehr detaillierten Einblick in die jüngeren Molasseschichten, die Süßwasserablagerungen, lieferten (vgl. auch PETRA-

* Die Literaturzusammenstellung befindet sich in »Bibliographie zur Landeskunde von Oberösterreich 1930–1980«, Jb. Oö. Mus.-Ver., Band 128/I, Ergänzungsband 2.

SCHEK 1924; eine Zusammenfassung über die stratigraphische Stellung dieser Kohlenreviere brachte dann ZAPFE 1956). In den Jahren 1931–1934 begann die European Gas und Electric Company, Standard of New Jersey mit umfassenden erdölgeologischen Untersuchungen in Oberösterreich, wobei erstmals die Mikropaläontologie zur stratigraphischen Gliederung herangezogen wurde (PETTERS 1936), die z. T. heute noch angewendet wird (vgl. auch SCHORS 1955).

Dann wurde die Forschungstätigkeit in der oberösterreichischen Molassezone wegen der intensiven Prospektionstätigkeit im Wiener Becken vernachlässigt und erst wieder 1938 durch WIEBOLS (1939) aufgenommen. Während des Zweiten Weltkrieges wurden dann von deutschen Firmen auf Grund oberflächengeologischer Untersuchungen und refraktionsseismischer Untersuchungen in seichterem Teilen des Molassebeckens 13 Tiefbohrungen niedergebracht, die aber keine wirtschaftlich nutzbaren Mengen an Kohlenwasserstoffen erbrachten (siehe GRILL & WALDMANN 1951).

Die entscheidende Phase der Exploration setzte nach dem Zweiten Weltkrieg damit ein, daß von der Rohöl-Aufsuchungs Ges.m.b.H. (RAG) 1947 und später 1951 für die Molassezone Forschungsaufträge erteilt wurden. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß die im Wiener Becken mit größtem Erfolg angewandten Methoden, Oberflächengeologie in Kombination mit Strukturbohrungen, in der Molassezone nicht zum gewünschten Ziel führten, da hier der einfache Oberflächenbau keinerlei Rückschlüsse auf die erdölgeologisch interessanteren tieferen Bereiche des Molassebeckens zuließ. Erst mit der Einführung reflexionsseismischer Arbeitsmethoden gelang es, den Molassebeckenuntergrund nach ölhöffigen Strukturen abzusuchen, und so konnte dann im Jahre 1956 Puchkirchen 1 als erste wirtschaftlich rentable ölfündige Sonde in Produktion genommen werden. Damit war neben dem Wiener Becken der erste Schritt zur Erschließung einer zweiten Ölprovinz in Österreich getan (zusammenfassende Berichte über die Forschungsergebnisse bis 1956 bzw. 1960 in JANOSCHEK 1957, 1959 und 1961).

Die nächste Phase der Aufschlußarbeiten von Kohlenwasserstoffen in der oberösterreichischen Molassezone war von einer wirtschaftlichen Durststrecke bis zur Auffindung von Gaslagerstätten in geringen Tiefen dieses Beckens gekennzeichnet. Es konnten von der RAG und der ÖMV bis 1980 22 Ölfelder und 30 Gasfelder in der Molassezone Oberösterreichs und Salzburgs gefunden und aufgeschlossen werden (vgl. KOLLMANN & MALZER 1980).

Fortschritte bei der Erforschung der Schichtfolge

Die Grundlagen zur Gliederung der Ablagerungen der oberösterreichischen Molassezone wurden mit der Gliederung der Bayerischen Molasse gegeben (NATHAN 1949; HEERMANN 1954, 1955; HAGN, HÖLZL & HRUBESCH 1962 und OSCHMANN 1957, 1958, 1963). Eine aktuelle Zusammenfassung über die Molassezone im Westteil der süddeutschen Molasse gibt LEMCKE (1975). Danach sind im Bereich der Molassezone drei sehr verschiedene geologische Einheiten zu unterscheiden.

Das Kristallin

Das Kristallin der Böhmisches Masse bildet den Sockel der darüberfolgenden Sedimentserien. Durch die in den letzten 38 Jahren in der Molasse abgeteuten Tiefbohrungen konnten die Kenntnisse über das kristalline Grundgebirge dieser Zone sehr erweitert werden bzw. wurde festgestellt, daß im Süden der Molassezone dieses Kristallin auf 4000 bis 6000 Meter abgesenkt worden ist. Ein umfassender Überblick über die Zusammensetzung dieses Kristallins, das vor allem aus Graniten, Granuliten, Gneisen, Marmoren etc. besteht, wurde von WIESENEDER ET AL. (1976) gegeben (vgl. auch die Arbeiten von GRILL & WALDMANN 1951; ABERER 1958; R. JANOSCHEK 1959 wie KOLLMANN & MALZER 1980).

Permotrias (?) und Mesozoikum

Über dem Kristallin der Böhmisches Masse des Untergrundes baut sich eine stratigraphisch sehr lückenhafte und vom petrographischen Standpunkt aus uneinheitliche Schichtabfolge von Sedimenten der Permtrias (?) und des Mesozoikums auf. Wie LEMCKE 1974 aufzeigt, nimmt im Bereich des prätertiären Molassebeckens von der Schweiz über Bayern bis nach Oberösterreich die Mächtigkeit dieses Mesozoikums laufend ab und wird immer lückenhafter, was als Ausdruck einer phasenhaften Überwindung der sogenannten Vindelizischen Schwelle gedeutet wird.

Das in der älteren Literatur erwähnte Oberkarbon (u. a. ABERER 1958) des Molasseuntergrundes, das in den bayerischen Bohrungen Kastl 1 und Gendorf 1 (südwestlich Braunau) und in Oberösterreich Mayersdorf 1 angetroffen wurde (es handelt sich um Sandsteine, Konglomerate und kieselige Tonsteine mit pflanzlichen Resten), wurde von BERGER (1957) in das Westfal eingestuft (vgl. auch LEMCKE 1973, 1975). Nach neuesten palynologischen Untersuchungen, Datierung von KLAUS in KOLLMANN & MALZER (1980), müssen diese

Schichten in den Jura (Dogger bis Malm) gestellt werden, so daß nun als älteste Schichtglieder der prätertiären Sedimentabfolge des Molasseuntergrundes Ablagerungen vermutlich permotriadischen Alters angenommen werden.

Permotrias (?): Bei diesen nicht exakt einstufbaren Sedimenten, die bisher nur in der Bohrung Perwang 1 angetroffen wurden, handelt es sich um Sand- und Tongesteine, die sowohl mikro- als auch makrofossilleer sind. Auch palynologisch war dieser Schichtkomplex nicht zu datieren, da die Pollen auf Grund ihrer schlechten Erhaltung unbestimmbar waren. Diese permotriadischen Schichten sind als Keuper zu interpretieren (vgl. KOLLMANN & MALZER 1980).

Jura: a) Marine Sedimente (Oolithkalke, Konglomerate, Tongesteine etc.), die in den Dogger eingestuft werden können, sind bisher nur aus der südöstlich von Leoprechting gelegenen Bohrung Winezham 1 bekannt, führen auch vereinzelt Fossilien.

b) Die Ablagerungen, die heute auf Grund von palynologischen Daten, siehe KLAUS in KOLLMANN & MALZER (1980), dem Dogger-Malm-Bereich angehören, bekannt aus den Bohrungen Kastl 1, Gendorf 1 und Mayersdorf 1 und früher von BERGER (1957, vgl. auch ABERER 1958) in das Oberkarbon gestellt wurden, sind bereits oben erwähnt worden.

c) Der marine Malm wird an seiner Basis von einer Glaukonitsandsteinserie aufgebaut (Hinweise auf eine Transgression). Das Hangende dieser Schichten bildet eine mehr als 300 Meter mächtige Kalk-Dolomit-Abfolge. Die Oberfläche des Jura ist durch Karsterscheinungen (gute Klüftung) gekennzeichnet und stellt daher zusammen mit den noch zu besprechenden kretazischen Ablagerungen (stratigraphische Gliederung Munzing in ABERER 1958, R. JANOSCHEK 1959) ein gutes Ölspeichergestein dar (Ölfeld Trattnach, Aufschlußbohrungen Offenhausen 1 und Trattnach 1, siehe KOLLMANN & MALZER 1980).

Kreide: Nach einer neuerlichen Schichtlücke (die Unterkreide fehlt) greifen nun mächtige oberkretazische Schichtglieder über den Jura hinweg. Die Oberkreide östlich der zentralen Schwellenzone (= Hochgebiet von Landshut-Neuötting-Geretsberg-Perwang, s. u. a. R. JANOSCHEK 1959) stellt eines der größten Kreidegebiete Österreichs dar und läßt sich in drei große Mulden gliedern; das Braunauer, Ried-Schwanenstädter und Haller Becken. Diese Becken konnten heute – das Braunauer Becken wurde von BÜRL (1946) nur aus Schweremessungen abgeleitet – dank zahlreicher Tiefbohrungen, siehe ABERER (1958), R. JANOSCHEK (1959), BRAUMÜLLER (1959) sicher belegt werden. Die Hauptmasse der oberkretazischen Abfolge, die unter anderem von OSCHMANN in ABERER (1958) stratigraphisch in das Cenoman, Turon, Cogniac, Santon und Campan eingestuft wurde, besteht aus Tonmergeln und Mergeln

mit einer reichen marinen Foraminiferenfauna (wichtige Leitformen stellen die Globotruncanen dar). Makrofossilien sind in diesen Ablagerungen sehr spärlich, es konnten unter anderem Fischreste und Inoceramenbruchstücke aus Mergelpartien geborgen werden. Die reiche Mikrofauna dieser Schichten wurde von KÜPPER (1964) ausführlich bearbeitet. Speicherfähige Grobsedimente sind stratigraphisch vor allem auf das Cenoman, Unterturon und Santon-Untercampan beschränkt (KOLLMANN & MALZER 1980). Südwestlich der zentralen Schwellenzone scheint nach LANGE & PAULUS (1971) die kretazische Transgression bereits im Alb, also in der höchsten Unterkreide einzusetzen.

Die Tertiäre Molasse

Die Absenkung des eigentlichen Molassebeckens erfolgte im Oberozän mit einer sehr ausgedehnten Transgression des Meeres aus dem Ablagerungsraum des Helvetikums heraus.

Eozän

Die Ablagerung der obereozänen Schichten der Molassezone lassen von Südwesten nach Nordosten eine zonare Gliederung erkennen. So herrscht im Südwesten eine rein marine Ausbildung, deren Abschluß im Hangenden Lithothamnienkalke bilden. Im zentralen Teil beginnt die Schichtfolge meist mit Sandsteinen, über denen eine seichtmarine-brackisch-lagunäre Serie von Tonmergeln, Tonmergelsteinen und Quarzsandsteinen folgt, die eine sehr reiche typisch brackisch-marine zum Teil lumachellenartig angereicherte Makrofauna enthält (vgl. ABERER 1958). Die typisch obereozäne Ostracodenfauna wurde von K. KOLLMANN (1958) bestimmt. Den Abschluß bilden auch hier wieder Lithothamnienkalke. Im nordöstlichen Teil fehlen die tieferen Anteile des Obereozäns, hier dominieren vor allem die im Südwesten und zentralen Teil des Beckens abschließenden Lithothamnienkalke und Kalksandsteine, die durch eine reiche Nummulithenführung gekennzeichnet sind. PAPP (1958) bestimmte diese Mikrofauna, die das obereozäne Alter dieser Lagen bestätigte. Auch WOLETZ (1955 und 1957) bestätigte mittels Schwermineralanalysen, daß das Liegende der Tertiären Molasse eozänes Alter haben müsse (es herrschen vor allem Zirkone vor, Granat tritt in den Hintergrund; im Oligozän und Miozän dominiert hingegen der Granat).

Oligozän

1. Lattorf:

Dieses Niveau wird durch feinschichtige, an Fischresten reiche Tonmergel gekennzeichnet, das in allen lithologischen Details mit der Ausbildung des stratigraphisch gleich alten Niveaus in der Bayerischen Molasse überein-

stimmt. Die Mikrofauna, die von KÜPPER (1963) bearbeitet wurde, besteht aus benthonischen Foraminiferen, die im südlichen Teil der Molasse (z. B. in Puchkirchen) durch eine planktonische Foraminiferenfauna abgelöst wird. Die Schwermineralanalysen von KURZWEIL (1973) zeigen deutlich, daß die Herkunft der klastischen Komponenten im Kristallin der Böhmisches Masse zu suchen ist.

2. Rupel:

a) Der helle Mergelkalk dieser Stufe ist, wie die Fischschiefer des Lattorf, ein in Bayern und Oberösterreich weit verbreitetes Schichtglied, das zu mehr als 90 Prozent von Coccolithineenskeletten aufgebaut wird (KURZWEIL 1973). In Bayern sind aus diesen hellen Mergelkalcken Mollusken- (NATHAN 1949) und Foraminiferenfaunen (HAGN 1955) bekanntgeworden.

b) Die Bändermergel, vorwiegend feinschichtige Tonmergel, sind durch eine rhythmische Laminierung gekennzeichnet und gehen allmählich aus dem Mergelkalk hervor. Nach neueren Forschungsergebnissen (K. KOLLMANN 1977) wird von der Modellvorstellung, die hellen Mergelkalke verkörpern eine Rückkehr zu epikontinentalen Verhältnissen, abgegangen, und man gibt der Lösung einer zügigen Absenkung dieses Vortiefenbeckens den Vorzug.

c) Mit der Tonmergelstufe kommen nun zum ersten Mal pelitische Sedimente zur Ablagerung, die einen typischen Molassecharakter aufweisen und fast den gesamten Bereich der oberösterreichischen Molassezone beherrschen. Eine detaillierte Beschreibung dieser Ablagerungen findet sich in ABERER (1958). Neben einer spärlichen Makrofauna konnte eine von KÜPPER (1963) bearbeitete reiche Mikrofauna geborgen werden. Das Schwermineralspektrum zeigt nun zum ersten Mal alpinen Charakter (KURZWEIL 1973) wie auch die im Südwestteil der Salzburgisch-Oberösterreichischen Molasse in diese Tonmergelfazies eingestreuten Sande und Konglomerate, deren Material ebenfalls aus den Alpen kommt.

3. Egerien (benannt nach Eger [= Erlau] in Ungarn):

Für die Puchkirchener Serie, die über die Tonmergelstufe des Rupel einsetzt und die Schichten des Egerien (Chatt und Aquitan der deutschen Molasse) umfaßt, wurden von PAPP, GRILL, JANOSCHEK, KAPOUNEK, KOLLMANN & TURNOVSKY (1968) in der Arbeit »Zur Nomenklatur des Neogens in Österreich« die Begriffe »Untere« und »Obere Puchkirchener Serie« mit Stratotyp Bohrung Puchkirchen 1 (Pol. Bezirk Vöcklabruck) eingeführt. Die »Untere Puchkirchener Serie« besteht vor allem im Raum Puchkirchen aus einem Tonmergelkomplex, darüber folgt eine Sand-Schotter-Serie, und im Hangenden befinden sich Tonmergel mit dazwischengeschalteten Sandstein-, Schotter- und Konglomeratlagen. Die »Obere Puchkirchener Serie« wird auf Grund

ihrer petrographischen Verschiedenheit in vier Schichtkomplexe untergliedert (A 4 – A 1).

A 4 Schotter und Sande

A 3 Tonmergel mit geringen klastischen Zwischenschaltungen

A 2 Schotter und Sande

A 1 Tonmergel

Diese Sand-Schotter-Gruppen stellen nach K. KOLLMANN (1977) und K. KOLLMANN & MALZER (1980) alpinen Abtragungsschutt dar, der von Flüssen auf einem schmalen Schelfrand abgelagert wurde und dann in die Rest-Vorlandsenke abgeglitten ist (siehe auch MIOLA 1976).

Im großen und ganzen geht die im Rupel begonnene pelitische Sedimentation weiter, die nur entlang des nördlichen Randes der Molassezone im Großraum Linz durch einen mehrere Kilometer breiten Streifen der Linzer Sande (Strandfazies) vertreten wird. Der Schwermineralgehalt zeigt nach KURZWEIL (1973), daß in der Puchkirchener Serie vom Liegenden ins Hangende eine Zunahme der Alpinotypen Phasen zu erkennen ist.

Aus den Schichten der Puchkirchener Serie, genauer gesagt aus ihrer Strandfazies, den Linzer Sanden des Großraumes Linz, wurden bereits von FITZINGER (1842) und u. a. BENEDEN (1865) die für diese Sedimente weltweit bekannten Zahnwal- und Sirenenreste beschrieben. Neuere Angaben über die Wirbeltierformen der Linzer Sande finden sich bei ABEL (1904, 1914), SICKENBERG (1934), SPILLMANN (1959, 1969), THENIUS (1960), PERTLWIESER (1969) und RABEDER (1975). Moderne geologische Übersichten dieses Raumes legten SCHADLER (1964), FUCHS & THIELE (1968) und R. JANOSCHEK (1969) vor. Die biostratigraphischen Einstufungen brachten PAPP ET AL. (1968), STEININGER (1969), PAPP, RÖGL & STEININGER (1970) und PAPP & STEININGER (1973) auf den neuesten Kenntnisstand.

Die ersten, nach modernen Gesichtspunkten gestalteten, Bearbeitungen der Molluskenfaunen dieses Bereiches finden sich bei SCHADLER in HOFMANN (1944), SIEBER (1953), STEININGER (1969), RÖGL & STEININGER (1970). Die Silicoflagellaten-Flora wurde von BACHMANN (1970 a u. b), eine Pollenflora von KLAUS (1971) beschrieben. Eine Florenneubearbeitung (u. a. aus dem »Älteren Schlier« von Traun-Pucking) wurde von KOVAR (1981) durchgeführt.

Miozän

1. Eggenburgien (benannt nach Eggenburg in Niederösterreich):

Das Eggenburgien ist in der oberösterreichischen Molassezone durch die Haller Serie, den »Haller Schlier«, belegt. Diese hochmarine Beckenfazies besteht aus einförmigen, z. T. sehr harten Tonmergeln und wurde schon von PETTERS (1936) auf Grund einer reichen Mikrofauna in einen »Unteren Haller Schlier«, der von SCHORS (1955) im Raum von Bad Hall weiter untergliedert

wurde, und auf Grund einer ärmlichen Mikrofauna (verarmte Sandschalerfauna) in einen »Oberen Haller Schlier« untergliedert (vgl. auch ABERER 1958 und BRAUMÜLLER 1959). Die Mikrofauna (siehe auch PAPP 1960 a u. b) wie die Makrofauna (siehe ABERER & BRAUMÜLLER 1949) weisen eindeutig auf ein tief miozänes Alter hin (siehe auch BRAUMÜLLER 1959, K. KOLLMANN & MALZER 1980). SIEBER (1956) gelang es dann noch zusätzlich, eine weitere prähelvetische Fauna nachzuweisen.

Aus der Bohrung Zehrmühle 6, sie liegt 5,5 km südwestlich der Pfarrkirche Bad Hall, liegt einer der ersten Hinweise auf das absolute Alter des Eggenburgiens vor (siehe u. a. auch KOLLMANN & STEININGER 1971). EVERNDEN ET. AL. (1961) verwendete zur absoluten Datierung eine Probe aus dem Kern 5 aus einer Tiefe zwischen 45,00 bis 47,70 m. Zur Altersdatierung diente ein Glaukonitkonzentrat aus einer Steinprobe dieses Kernes, das ein stratigraphisches Alter im unteren Miozän – Burdigal – von 24,8 Millionen Jahren ergab (vgl. FUNNEL 1964, KULP 1961).

2. Ottnangien (benannt nach Ottnang bei Wolfsegg am Hausruck/Oberösterreich):

Das marine Regime setzt sich über der Haller Serie noch in die Innviertler Serie fort (siehe PAPP ET AL. 1968), die über die Haller Serie hinweggreift und in der Nähe des nördlichen Beckenrandes direkt die Ablagerungen der »Oberen Puchkirchener Serie« überlagert. Am nordöstlichen Beckenrand ist die Innviertler Serie durch eine Strandfazies, die Phosphoritsande, vertreten, die früher in das Eggenburgien gestellt wurde (vgl. u. a. ABERER 1958).

Die von SCHADLER (1932, 1933, 1944, 1945) eingehend untersuchten und im Linzer Großraum wie auch bei Prambachkirchen sehr schön aufgeschlossenen Phosphoritsande zeichnen sich neben einer mehr oder minder reichen Molluskenfauna (siehe SCHADLER 1932, GRILL 1937, Neubearbeitung durch STEININGER 1969) durch ein reiches Vorkommen einer Fischfauna (vor allem Selachierfauna), die von SCHULTZ (1969) etc. bearbeitet wurde, aus. Im Westen schließen sich dann an diese identische, aber nicht mit Phosphoritknollen so stark angereicherte Grobsande an, die u. a. im Raum um Schärching, z. B. Rainbach, schön aufgeschlossen sind. SEDGWICK & MURCHISON (1831) geben als erste eine geologische Beschreibung dieses Bereiches von Vilshofen–Ortenburg–Fürstenzell–Schärching. WALTL (1853) beschreibt dann die Fauna aus dem Raum um Münzkirchen mit Ostreen und Pectiniden. Nach KINZL (1927) können sich die Angaben von WALTL nur auf das Gebiet Rainbach bei Schärching beziehen. SUESS (1891) beschreibt dann wieder dieses Gebiet um Rainbach und gibt eine Faunenliste an. Mit Aufschlüssen dieser Grobsande um Rainbach bei Schärching haben sich danach FRIEDBERG (1912), GRILL & SCHAFFER (1951), ABERER (1958, 1962), BRAUMÜLLER (1961), W. FUCHS (1964), SCHULTZ (1965), KÜHN (1965), FUCHS & THIELE (1968), BRZOBHATY &

Schultz (1973) beschäftigt, wobei die Beschreibungen der zuletzt genannten Autoren am modernsten und ausführlichsten sind.

Diese Grobsande, die zum größten Teil aus gut gerundeten Komponenten bestehen, stellen ebenfalls wie die Phosphoritsande des Großraumes um Linz und Prambachkirchen eine Randfazies dar. Sie beinhalten Quarzkörner, Feldspäte, Phosphoritknollen, Menilith, Glaukonit und Granitgerölle. In diesen Grobsanden sind dann noch in unregelmäßigen Abständen im Hangendbereich Schlierlagen enthalten bzw. werden die Sande weiter oben von Schlier überlagert. Die reiche Foraminiferenfauna wurde von RÖGL & PAPP (in SCHULTZ 1973) bearbeitet, die Fisch- und Molluskenfauna von BRZOBOHATY & SCHULTZ (1973) zusammengestellt.

In Bayern stehen ebenfalls diese Grobsande an und werden dort u. a. von NATHAN (1949) oder GUDDEN & ZIEGLER (1965) erwähnt und behandelt.

Als stratum typicum der Innviertler Serie wurde der Ottnanger Schlier mit locus typicus Ottnang (Pol. Bezirk Vöcklabruck) gewählt (s. PAPP ET AL. 1973, S. 55.)

Die Innviertler Serie gliedert sich in:

Glaukonitische Serie	Oncophoraschichten
	Treubacher Sande
	Braunauer Schlier
	Mehrnbacher Sande
Rotalienschlier	Rieder Schichten
Robulusschlier s. l.	Ottmanger Schlier
	Atzbacher Sande
	Vöcklaschichten

Innviertler Serie:

a) Robulusschlier

Die Vöcklaschichten, von BÜRGL (1946) als Vöcklaschlier beschrieben und erst von ABERER (1958) als Vöcklaschichten bezeichnet, bestehen aus grauen mergeligen, fein- bis mittelkörnigen Sanden, die vereinzelt von SIEBER in ABERER (1958) genannte Fossilreste führen.

Die Atzbacher Sande, die sich konkordant über die Vöcklaschichten ausbreiten, von GÖTZINGER (1930, 1935, 1938) und noch von BÜRGL (1946) als Oncophorasande bezeichnet, wurden schließlich von FRIEDL (1924) zurecht als Atzbacher Sande deklariert (Detailbeschreibung siehe ABERER 1958). PREY (1950, 1951) verweist darauf, daß die Atzbacher Sande nach Nordwesten hin unter den Ottnanger Schlier ohne Anzeichen einer tektonischen Störung untertauchen.

Der Ottnanger Schlier, bestehend aus feinsandigen glimmerigen Tonmergeln, folgt konkordant über den Alzbacher Sanden. Bereits HÖRNES (1853,

1875) hat eine reiche Molluskenfauna aus diesen Schichten bestimmt, die von SIMONY (1850) aufgesammelt und erwähnt wurde. SIEBER (1956) gibt eine Revision dieser Fauna (vgl. auch SIEBER in ABERER 1958). Die Mikrofauna wurde zum ersten Mal von REUSS (1864) bearbeitet und bestimmt bzw. kamen SUESS (1866) und KARRER (1867) zu dem gleichen Ergebnis, daß diese Fauna älter sein müsse als die des Wiener Beckens. Eine detaillierte Beschreibung des Ottmanger Schliers wird von ABERER (1958) gegeben bzw. eine nach modernen Gesichtspunkten durchgeführte Faunen- und Florenbeschreibung von RÖGL, SCHULTZ & HÖLZL (1971) verfaßt. In dieser Arbeit behandelten Bachmann die Silicoflagellata, Cicha, Praha und Rögl die Foraminiferen, Steininger die Mollusken. Die Fische und Otolithen aus diesen Schichten wurden schon von Schubert unveröffentlicht (1906) und die Reste von Decapoda von BACHMAYER (1953) beschrieben.

b) Rotalienschlier:

Bei den Rieder Schichten handelt es sich um sandige, glimmerreiche Tonmergel mit vereinzelt auftretenden Feinsandlagen (s. ABERER 1958). Aus dem Raum Mettmann wurde von HAUER (1868) und SIEBER in ABERER (1958) eine reiche Makrofauna beschrieben.

c) Glaukonitische Serie:

Die Mehrnbacher Sande, ein aus feinkörnigen Quarzsanden (detaillierte Beschreibung siehe ABERER 1958), ist vor allem westlich und südwestlich von Ried aufgeschlossen und weist eher eine arme Fauna auf. Die Mikrofauna wurde von ABERER (1958) angeführt.

Der Braunaauer Schlier, ein Tonmergelpaket, das vor allem entlang des Inn aufgeschlossen ist, zeigt eine reiche Makro- und Mikrofauna, die ebenfalls von ABERER (1958) beschrieben wird.

Traubacher Sande, ein Sandkomplex aus mittel- bis feinkörnigen Quarzsanden (detaillierte Beschreibung siehe ABERER 1958).

Die Oncophoraschichten werden nach SCHLICKUM & STRAUCH (1968) auf Grund der Kartierungsergebnisse von ZÖBERLEIN (1940) und WITTMANN (1957) wie MAYR (1957) in sieben gut abtrennbare Einheiten gegliedert; Mehlsandbereich, Schillhorizont, Glimmersandbereich, Bereich des Aus-süßungshorizontes, Schillsandbereich, Uniosande, Lakustrische Schichten (siehe u. a. ABERER 1958, STRAUCH 1973).

GRAUL (1937) faßte die kohlenführenden Süßwasserschichten (= Kohlen-serie bei ABERER 1958) und Hausruck-Kobernaußerald-Schotter als »Obere Süßwassermolasse« s. str. von GÖTZINGER (1924), die nur die Schichten zwischen dem marin-brackischen Ottmangien der Molasse und dem Hausruck-Kobernaußerald-Schotter umfaßt, zusammen. Die Hausruck-Kobernaußerald-Schotter wurden dann von BECKER (1950) in einen kalkarmen Teil (Basisschotter) und kalkreichen, z. T. konglomeratisch verfestigten Hangend-schotter (Deckschotter) weiter unterteilt.

In der Süßwassermolasse s. str. (im Sinne GÖTZINGER 1924, kohlenführende Süßwasser-Schichten Oberösterreichs) finden sich die beiden noch in Betrieb befindlichen Bergbaue Österreichs auf Braunkohle, der WTK im Hausruck und der SAKOG im Oberen Innviertel. Die Trimmelkammer Flözgruppe ist stratigraphisch die ältere, sie gehört der Stufe des Badenien an (ZAPFE 1956). Etwas jünger wäre die nicht abbauwürdige Höring-Munderfing-Flözgruppe aus dem Sarmat, und als jüngstes Glied folgt (JENISCH & TICHY 1977) das Hausruck-Kohlenrevier der WTK aus dem Pannon. Bei diesen Kohlen (CZURDA 1978) handelt es sich z. T. um inkohlte Treibholzanhäufungen ehemaliger kleiner Teilbecken (MÜLLER 1975) und um inkohlte Mischwälder, die an Ort und Stelle einsedimentiert wurden. Wie die Untersuchungen u. a. von HOFMANN (1953) und KLAUS (1979) zeigten, beteiligten sich nur wenige Nadelholzarten (Mammutbaum, Sumpfcypresse, Lebensbaum) und eine geringe Anzahl von Laubhölzern (Birke, Ahorn, Eiche) an der Pflanzensubstanz dieser Kohle.

Vulkanische Ascheeinstreuungen, die sich an dem Sedimentationsprozeß beteiligen, bilden nach den Untersuchungen von SZURDA (1978) gute Leithorizonte für die Kohleprospektion. Die bisher bekanntgewordene Säugetierfauna der Oberen Süßwassermolasse s. l. (vor allem Mastodonten) (THENIUS 1951, 1952, STEININGER 1965 und JENISCH & TICHY 1977) stellen neben anderen Faunenelementen wichtige stratigraphische Indikatoren dar. Palynologische Befunde von MEYER (1956), ferner paläobotanische Belege, vor allem gut erhaltene flachgepreßte Kiefernzapfen (HOFMANN 1927, 1931 und KLAUS 1952, 1977, 1978, 1979) konnten zu einer einigermaßen befriedigenden stratigraphischen Klärung dieser Schichten beitragen. So zeigten MEYERS Untersuchungen im Kohlenrevier Hausruck eine typisch pliozäne Mikroflora, die sich gut mit deutschen Pliozänkohlen parallelisieren ließ, hingegen wies die Munderfing-Flözgruppe ein völlig anderes palynologisches Bild auf und ließ sich noch am ehesten mit den Kohlenhorizonten aus dem Sarmat von Simbach in Bayern vergleichen.

a) Pitzenberg-Schotter: Einen anderen Rest der postmarinen Sedimentation stellen die auf Grund von Säugetierfunden im Bayerischen Raum stratigraphisch in das obere Badenien (vgl. FUCHS 1968) bzw. untere Sarmat einzustufenden Pitzenberg-Schotter bei Münzkirchen im Sauwald dar. Es sind ungeschichtete Kiese und Schotter, im Liegenden mit kaolinisierten Gneisen, deren Komponenten im Hangenden ausschließlich aus verschieden gefärbtem Quarz bestehen, die zu einem harten Quarzkonglomerat verfestigt wurden. Diese Quarzkonglomerate finden sich in sekundärer Lagerung häufig auf dem Kristallinsockel des Sauwaldes, aber auch im Inn- und Hausruckviertel (KINZL 1927, FUCHS 1968). Der südliche Teil der Pitzenberg-Schotter liegt nach KOHL (1967) und FUCHS (1968) im Gegensatz zur Auffassung von THIELE (1962) auf dem Ottnangien der Innviertler Serie (Robulusschlier) auf. In Bayern haben die

mit den Pitzenberg-Schottern identischen Quarzrestschotter (vgl. Schwermineralanalysen von NEUMAIER ET AL. 1957 UND WOLETZ 1964 in FUCHS ET AL. 1968) dank besserer Aufschlüsse und weiter verbreitetem Vorkommen das Ausscheiden verschiedener Leithorizonte erlaubt (NEUMAIER ET AL. 1957). Ein ständiger Wechsel von deszendenden und aszendenden Vorgängen (Wechselklima) und kryoturbater Durchknetung (KOHL & SCHILLER 1964) führte von ehemaligen Vollschothern durch Gesteinskomponentenauslese zu den heutigen Quarzrestschottern, die sich in NW in den unverwitterten Landshuter Vollschothern fortsetzen, deren Geröllspektren (NEUMAIER ET AL. 1957) ein eindeutiges Liefergebiet aus den Zentral- und Kalkalpen wie auch der Flyschzone widerspiegeln.

b) Zu den von W. FUCHS (1968) als Steinberg-Schotter bezeichneten Ablagerungen im Sauwald sowie weiteren tertiären Sedimenten über dem Kristallin der Böhmisches Masse siehe den Beitrag von H. KOHL »Das kristalline Grundgebirge und dessen jüngere Überdeckungen«!