

## 4.2. Geologische Grundlagen, Lithostratigraphie, Biostratigraphie und chronostratigraphische Korrelation der Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse

Von FRITZ F. STEININGER & REINHARD ROETZEL

Mit 4 Abbildungen

### Historischer Überblick

Die tertiären, terrestrischen und marinen Sedimente am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich stellen ein klassisches Gebiet der österreichischen Tertiärforschung dar. Fossilien aus diesem Raum werden bereits von F. BORN (1780), L. FICHTEL (1780) und A. STÜTZ (1807) erwähnt. Mit P. PARTSCH (1843, 1844), A. BOUÉ (1834), L. BRONN (1837), M. HÖRNES (1851, 1856, 1870), F. HAUER (1855, 1869), J. CZJZEK (1849, 1853) und F. ROLLE (1859) setzt deren systematische Beschreibung, die stratigraphische Gliederung und die geologische Kartierung des Gebietes ein. 1866 folgt die grundlegende Arbeit von E. SUESS über die stratigraphische Gliederung der Molasseabfolgen. Nun sind es vor allem die Arbeiten von Th. FUCHS (1875, 1900a, b, 1902, 1904), F. KARRER (1867), G. C. LAUBE (1871), A. E. REUSS (1847, 1872, 1874), A. MANZONI (1877, 1878), F. TUOLA & J. A. KAIL (1885), C. DEPÉRET (1895), O. ABEL (1897, 1898a, b, 1900, 1904) und F. X. SCHAFFER (1910 bis 1925), die einerseits die Faunen z.T. monographisch beschreiben und andererseits deren fazielle und stratigraphische Bearbeitung vorantreiben. In letzter Zeit waren es dann Arbeiten von F. BACHMAYER (1958, 1975, 1980, 1983), W. BERGER (1955, 1957), A. BERNHAUSER (1955), R. BRZOBOHATY (1989), J. P. GROS (1983, 1984, 1988), P. HOCHULI (1978, 1983), J. HOHENEGGER & P. PERVESLER, (1985), E. HOFMANN (1933, 1936a, b, 1939), W. KLAUS (1980), E. KNOBLOCH (1977, 1981a, b), K. KOLLMANN (1960, 1971), O. KÜHN (1925a, b, 1936, 1955, 1962, 1963), P. MEIN (1989), J. H. NEBELSICK (1989a, b), P. PERVESLER (1983, 1985), P. PERVESLER & F. STEININGER (1986), W. J. SCHMIDT (1955), H. SIEVERTS-DORECK (1961), F. STEININGER (1963a, b), F. F. STEININGER & W. E. PILLER, (1991), N. VAVRA (1978, 1987) und L. WITTIBSCHLAGER (1983), welche die Möglichkeit zu derartigen zusammenfassenden Darstellungen geben. Eine detaillierte historische Aufarbeitung der Wissenschaftsgeschichte findet sich in F. F. STEININGER & W. E. PILLER (1991).

Die Region um Eggenburg war schließlich ausschlaggebend für die Benennung der neogenen, regionalen, chronostratigraphischen Stufe im Untermiozän der zentralen Paratethys:

### EGGENBURGIUM

durch F. STEININGER & J. SENES (1971).

### Geologische Grundlagen

Die über den kristallinen Einheiten (Moldanubikum und Moravikum) des Ostrandes der Böhmisches Masse in Niederösterreich abgelagerten tertiären Sedimente gehören der tektonischen Einheit der "autochthonen Molassezone" an.

Diese terrestrischen bis marinen Sedimente des weiteren Eggenburger und Horner Raumes sind Erosionsreste einer ehemals geschlossenen Sedimentdecke, die über einem, zum Teil schon präsedimentär geformten und zertalten kristallinen Untergrund abgelagert wurde.

Später durch syn- und postsedimentäre Tektonik beeinflusst und schließlich bedingt durch Hebung des kristallinen Untergrundes wurde sie teilweise wieder erodiert. Diese Entwicklungsgeschichte erklärt das meist nicht zusammenhängende Auftreten der tertiären Ablagerungen, die von zahlreichen Kristallinaufragungen unterbrochen werden und oft zusätzlich von quartären Sedimenten bedeckt sind.

Gegen Osten taucht der aus kristallinen Gesteinen aufgebaute Schelf des Molassebeckens bis auf die Höhe von Hollabrunn relativ flach ab und liegt hier in einer Tiefe von 250 bis 300 Meter. Im Raum Hollabrunn verläuft im Molasseuntergrund der sogenannte Mailberger Abbruch in NE-SW Richtung. An diesem Störungssystem wird der Molasseuntergrund an mehreren Bruchstufen rasch auf eine Tiefe von 2500 bis 3000 Meter abgesenkt. Über dem Kristallin liegt hier eine permomesozoische Sedimentdecke in "außeralpiner" Fazies, darüber transgredieren die tertiären Sedimente der "autochthonen Molasse". Weiter nach Osten wird die "autochthone Molasse" tektonisch von der "allochthonen Molasse" ("Waschbergzone") und den tektonischen Einheiten des Ostalpinen Körpers (Flyschzone und Deckeneinheiten der Nördliche Kalkalpen) überlagert. Der Molasseuntergrund sowie die Molassesedimente selbst werden dadurch auf eine Tiefe von 5000 bis 6000 Meter abgesenkt. Sie erstrecken sich, durch Tiefbohrungen nachgewiesen, bis unter das Wiener Becken.

Die syn- und postsedimentäre Bruchtektonik des kristallinen Untergrundes steht ursächlich und zeitlich einerseits mit der im Untermiozän erfolgten Aufschiebung der "allochthonen Molasse" bzw. der Ostalpinen Einheiten und andererseits mit der Heraushebung der Böhmisches Masse im Obermiozän und Pliozän im Zusammenhang. Dadurch wurden auch die Ablagerungsräume des Horner Beckens und der Eggenburger Bucht in den Kristallingebieten selbst, sowie jene am Ostabfall des Manhartsberges und am östlichen Außenrand der Eggenburger Bucht geschaffen. Die Störungszonen streichen dabei oft subparallel zum NE-SW streichenden Diendorfer- bzw. Mailberger-Störungssystem (M. F. BUCHROITHNER, 1984). Synsedimentär wirkte diese Kleintektonik weiter und beeinflusste Sedimentmächtigkeiten und Fazies der tertiären Sedimente. Weiters sind in Aufschlüssen Hinweise auf postsedimentäre Verstellungen zu beobachten, die teilweise noch im Quartär und rezent aktiv sind. Als wichtigstes postsedimentäres, tektonisches Ereignis ist die sehr späte, wahrscheinlich obermiozäne bis pleistozäne Heraushebung der Böhmisches Masse zu nennen (vgl. Abb.1).

#### Lithostratigraphie

In den Sedimenten am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich, im Raum Retz-Eggenburg-Horn-Fels, können im Oligozän bis Untermiozän mehrere kartierbare, lithostratigraphische Einheiten unterschieden werden (vgl. Abb.2).

Aus dem Oligozän bis tiefsten Untermiozän finden sich obertags in diesem Raum vor allem im Horner Becken die Sedimente der fluviatilen, untergeordnet auch limnischen **St.Mareln-Freischling-Formation**. Es sind dies die Erosionsreste einer fluviatilen Rinne, die wahrscheinlich bereits seit der Oberkreide die Südböhmischen Becken gegen Osten über das Waldviertel in das Horner Becken entwässerte. Im Oberoligozän kann im Mündungsbereich, im Raum Krems-Statzendorf, eine Verzahnung mit der marinen Melk-Formation angenommen werden.

Neben der hauptsächlichen Verbreitung dieser feldspat- und pelitreichen Grobsande, Schotter und Silte im Horner Becken treten lithologisch und vermutlich auch stratigraphisch vergleichbare Ablagerungen auch westlich davon, bei Schlagles und zwischen Germanns und Kirchberg am Wald auf.

Wenige Erosionsrelikte einer äquivalenten Fazies finden sich auch in der Umgebung von Sigmundshergberg, Rodingersdorf, Kleinmeisdorf, Kühnring, Ravelsbach und Oberholz.

Die bisher gefundenen, spärlichen Fossilreste stammen ausschließlich von Pflanzen, wie Pollen und Sporen, verkieselte Hölzer und Blattreste.

Durch die marine Transgression im unteren Eggenburgium (Untermiozän) auf das präsedimentär geformte und reich gegliederte Kristallin der Böhmisches Masse entstanden kleinräumige, lokal unterschiedliche und rasch wechselnde Ablagerungsbereiche mit verschiedener Litho- und Biofazies. Besonders am Beginn der Transgression des unteren

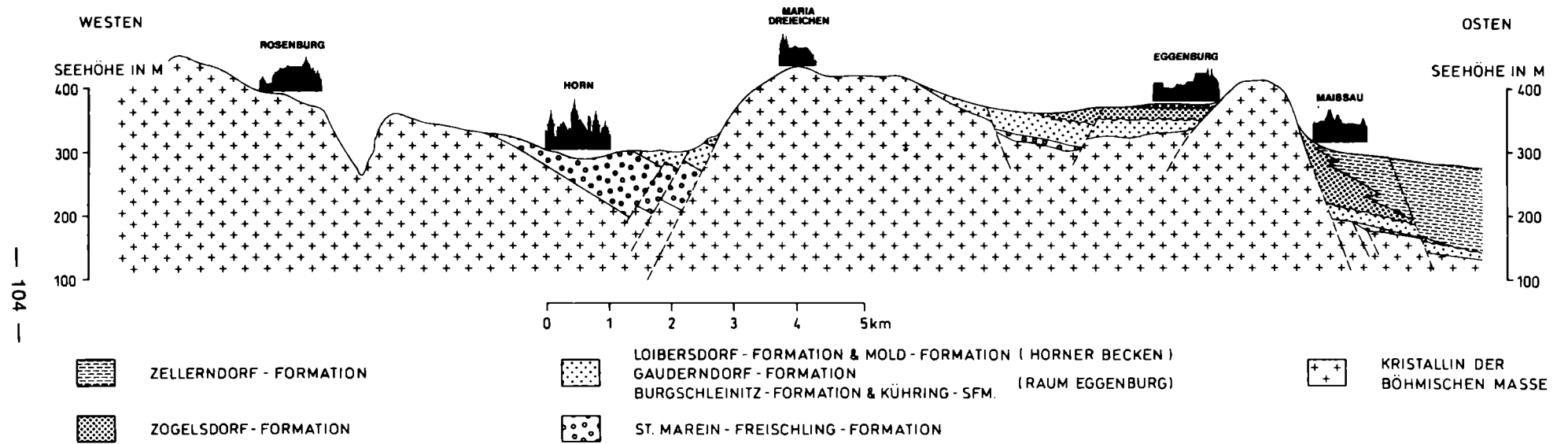


Abb.1: Schematischer, geologischer West-Ost Schnitt durch das Horner-Becken, die Eggenburger-Bucht und deren Außenrand bei Maissau.

Eggenburgium ist diese lokale Beeinflussung in den Sedimenten dieses Gebietes sehr deutlich erkennbar.

Diese litho- und biofaziellen Unterschiede erfordern daher in der lithostratigraphischen Gliederung der Sedimente dieses Raumes eine getrennte Behandlung der Sedimentationsräume des Raumes Fels-Oberholz, des Horner Beckens und des Raumes Eggenburg (vgl. Faziesschema Abb.2).

Im Horner Becken beginnt die marine Schichtfolge mit den pelitreichen Ästuarablagerungen der **Mold-Formation**, die transgressiv aus den fluviatil-limnischen Sedimenten der St.Marein-Freischling-Formation hervorgehen. In dieser Formation überwiegen Feinkornsedimente des Stillwasserbereiches, wobei in abgeschlossenen Bereichen zeitweise sogar Kohle gebildet wurde. In der reichen Molluskenfauna der Pelite dominieren vor allem brackische Elemente wie *Pirenella*, *Mesohalina*, *Cerithium*, *Turritellidae*, *Natica*, *Ocenebrina*, *Dorsanum*, *Arca*, *Chama*, *Polymesoda*, *Mytilus* und *Ostrea*. Dazu treten *Nerita*, *Clithon*, *Hydrobia*, *Melanopsis* und *Congerina*, die die Nähe des fluviatilen Einflusses anzeigen.

Im Raum Eggenburg entsprechen der Mold-Formation äußerst schlecht sortierte, fossilreiche Silte, Sande und Kiese, die dort an der Basis der litoralen Schichtfolge der Burgschleinitz-Formation zur **Kühnring-Subformation** gestellt werden. Die reiche Molluskenfauna mit großen Austern und Mytiliden läßt die Ablagerung in einer seichten, schlammreichen, sublitoralen Fazies mit zeitweiligen Salinitätsschwankungen erkennen. Diesen Sedimenten entstammen auch die meisten terrestrischen Wirbeltierreste des Eggenburgium.

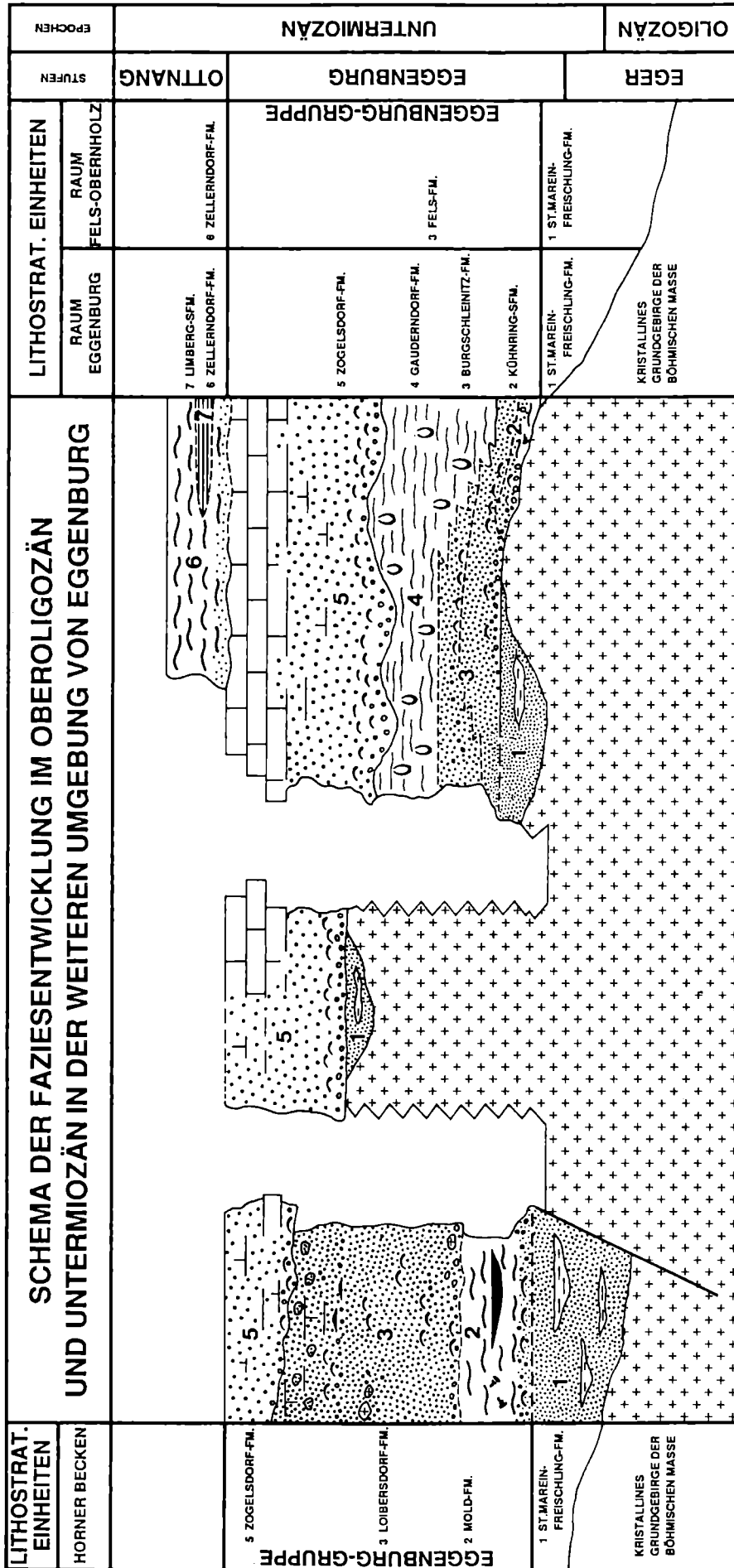
Im Horner Becken entwickelte sich mit fortschreitender Transgression über der Mold-Formation die vollmarin ausgebildete Litoralfazies der **Lolbersdorf-Formation**. Im Raum Eggenburg tritt in vergleichbarer fazieller Position die **Burgschleinitz-Formation** auf, die faziell im Raum Fels-Oberholz der **Fels-Formation** entspricht. Diese, vor allem stratigraphisch und durch die unterschiedlichen ökologischen Bedingungen in ihren Faunenzusammensetzungen variierenden Formationen, bestehen vorwiegend aus einer raschen Wechselfolge von gut bis mäßig sortierten Grob-, Mittel- und Feinsanden mit Kieseinschaltungen. Neben den Korngrößen- und Sortierungsmerkmalen weisen auch der Sedimentaufbau und typische Sedimentstrukturen auf die Ablagerung in einer wellendominierten, von Sturmereignissen geprägten, marinen Seichtwasserfazies im Eulitoral bis seichten Sublitoral hin. Diese Faziesinterpretation steht in Einklang mit den reichen Faunen und den Lebensspuren dieser drei Formationen.

In den artenreichen Molluskenfaunen fallen sowohl unter den Bivalven wie unter den Gastropoden die großwüchsigen Formen auf, wie z.B. bei den Turritelliden, Naticiden, Strombiden und Coniden; den Arciden und Glycymeriden; den Mytiliden, Chlamyiden, Pectiniden, Ostreiden, Glossiden, Cardiiden, Pitriiden und Panopeiden. Daneben ist eine artenreiche Foraminiferen- und Ostracodenfauna des Seichtwassers (z.B. Fels-Formation), die reiche Selachier- und Knochenfisch-Fauna und das häufige Vorkommen mariner Säugetiere, wie Sirenen und Wale, erwähnenswert.

Die vorwiegend in der Eggenburger Bucht auftretenden Feinsande und Silte der **Gauderndorf-Formation** können als sandige Schlammböden in etwas tieferen, ruhigen, geschützten, sublitoralen Bereichen dieser Bucht interpretiert werden. Die arten- und individuenreiche Molluskenfauna ist charakterisiert durch das dominante Auftreten grabender Bivalven wie *Tellina*, *Pitar*, *Cardium*, *Paphia*, *Lutraria*, *Iphigenia*, *Mactra*, *Panopea*, *Thracia* und *Solen* und führt daneben die bereits oben erwähnten Faunenelemente.

Die Sedimente der Gauderndorf-Formation gehen generell sukzessive aus den liegenden Grobsanden hervor, bzw. verzahnen einerseits lateral mit der gröberen Eulitoral- bis seichten Sublitoralfazies der Burgschleinitz-Formation und greifen andererseits bei fortschreitender Transgression randlich über diese hinweg.

Vor allem im Raum Eggenburg, am Außenrand zwischen Retz, Pulkau, Limberg, Maissau und Grübern und im Westen bis ans Horner Becken heranreichend, folgt die **Zogelsdorf-Formation**. Die meist gut verfestigten, bioklastischen Kalksteine transgredieren nicht nur mit einer deutlichen Diskordanz über die Burgschleinitz-Formation und die Gauderndorf-Formation sondern auch direkt auf das Kristallin und markieren damit die Basis der Transgression des oberen Eggenburgium bis Ottnangium.



Graphik E. PUHM 1991

Abb.2: Lithostratigraphische Gliederung, allgemeine Faziesentwicklung und chronostratigraphische Einstufung der Ablagerungen des Oligozän und Untermiozän der weiteren Umgebung von Eggenburg.

An der Transgressionsbasis finden sich oft umgelagerte Bivalven und Gastropoden aus der Gauderndorf- bzw. Burgschleinitz-Formation und darauf folgend reiche Molluskenlumacheln ("Molassesandstein") in terrigenreicher Fazies.

Vor allem Bryozoen, Brachiopoden, Corallinaceen, verschiedene Bivalven (*Chlamys*, *Pecten*, *Anomia*, *Ostrea*), Echinodermen, Balaniden und Foraminiferen sind maßgeblich am Aufbau der karbonatreichen Fazies beteiligt.

Die mit Hilfe der Biogenanteile in mehrere Mikrofaziesbereiche gliederbare Formation läßt in dem sublitoralen Ablagerungsraum sowohl im Sedimentaufbau als auch im biogenen Inhalt sehr deutlich einen karbonatreicheren Bereich innerhalb der Eggenburger Bucht und eine stärker exponierte, terrigenreichere Zone am Außenrand der Bucht unterscheiden (J. H. NEBELSICK, 1989a, b).

Die komplizierte Mikrofaziesverteilung innerhalb der Zogelsdorf-Formation ist sowohl auf die reich gegliederte Morphologie mit dadurch hervorgerufenen komplizierten Strömungsmustern, als auch auf die fortschreitende Transgression zurückzuführen.

Vorwiegend am Außenrand zwischen Retz und Fels-Obernholz, stellenweise aber auch in der Eggenburger Bucht, liegen die vollmarinen Pelite der **Zellerndorf-Formation** über der Zogelsdorf-Formation. Diese zuerst mit der Zogelsdorf-Formation lateral verzahnenden, später durch die fortschreitende Transgression auch im Hangenden der bioklastischen Kalksteine der Zogelsdorf-Formation abgelagerten Tone, entsprechen nach der planktonischen Foraminiferenfauna und der Knochenfisch-Fauna der hochmarinen Beckenfazies des obersten Eggenburgium bis Ottnangium.

Als Einschaltung innerhalb der Zellerndorf-Formation treten im Raum Limberg-Parisdorf die wahrscheinlich durch Coastal Upwelling entstandenen Diatomite der **Limberg-Subformation** auf.

Gleichzeitig drang mit fortschreitender Transgression die Zellerndorf-Formation mit diatomitischen Einschaltungen in brackischer Fazies weit gegen Westen auf die Böhmisches Masse und in fluviatil-ästuarische Täler vor und leitete im Raum Geras-Langau-Riegersburg zur parali-schen Kohlefazies der **Langau-Formation** über.

#### Biostratigraphie und chronostratigraphische Korrelation

##### **St. Marein-Freischling-Formation:**

In den Begleitschichten der Lignitflözchen, die in den verschiedenen Niveaus dieser Formation auftreten, konnten durch P. HOCHULI (1978) die Pollenzonen **PGZ 19**, **PGZ 20a, b**, **NGZ I** und **NGZ II** nachgewiesen werden. Aufgrund der damit möglichen Korrelation wird diese Formation in den Zeitraum des **Unter- bis Oberollgozän** ("**Latdorflum**"/**Rupellum bis Chattium**) eingestuft und kann mit den regionalen Paratethys-Stufen **Kiscellum** (T. BALDI, 1968) und **Egerlum** (T. BALDI & J. SENES, 1975) korreliert werden (vgl. Abb.2).

##### **Mold-Formation:**

Durch P. HOCHULI (1978) wurde in Maiersch (Tongrube Frings, Haltepunkt 13) und einer Bohrung in Mörtersdorf (Pollen und typische Molluskenfauna) (E. HERNDLER, 1979) die neogene Pollenzone **NGZ II** nachgewiesen, womit eine Korrelation mit dem **höheren Oberegerlum** und dem tieferen Abschnitt des **unteren Eggenburglum** (F. STEININGER & J. SENES, 1971) und damit mit dem **tiefen Untermlozän** (**Aquitulum/Burdigallum**) möglich ist (vgl. Abb.2). Diese Korrelation wird vor allem durch die Molluskenfauna gestützt.

##### **Fels-Formation, Loibersdorf-Formation, Burgschleinitz-Formation mit Kühnring-Subformation und Gauderndorf-Formation:**

Diese fast durchwegs vollmarinen Ablagerungen werden vor allem aufgrund ihrer charakteristischen Molluskenfauna zum **unteren Eggenburglum** gerechnet. Verschiedentlich wurden die Kalknannoplankton-Zonen **NN2 / NN3** nachgewiesen, die ebenso wie die, allerdings spärliche, planktonische Foraminiferenfauna der Zone **N 5** für eine Korrelation mit dem **tiefen Untermlozän** (**Burdigallum**) sprechen (F. RÖGL & F. STEININGER, 1983; F. RÖGL & al., 1979; F. F. STEININGER & al., 1985, 1987 und 1990; vgl. Abb.2). Biostratigraphisch charakteristisch sind weiters für die basalen Anteile der Burgschleinitz-Formation (bzw. der Kühnring-Subformation) der Nachweis der neogenen Pollenzone **NGZ II** (P. HOCHULI, 1978), einer reichen Otolithenfauna (R. BRZOBOHATY, 1989), einer Kleinsäugerfauna des

tieferen Abschnittes der Säugetier-Zone **MN 3** (P. MEIN, 1989), sowie Großsäugerreste wie *Brachyodus onoideus* und *Metaxytherium krahulecki* (G. DAXNER-HÖCK, 1971).

#### **Zogelsdorf-Formation:**

Aufgrund der Molluskenfauna mit *Pecten hornensis* und *Chlamys palmata* wird die Zogelsdorf-Formation zum **oberen Eggenburgium** gerechnet. Das in den obersten Abschnitten nachgewiesene Kalknannoplankton der Zone **NN 3** und die neogene Pollenzone **NGZ III** (P. HOCHULI, 1978) weisen auf eine Korrelation mit dem **mittleren Untermiozän** (mittleres Burdigallium) hin (vgl. Abb.2).

#### **Zellerndorf-Formation:**

Der Nachweis der Pollenzone **NGZ III** und die Silicoflagellatenflora lassen einen direkten Vergleich mit der Typuslokalität des Ottnangium (Ottwang Schanze) zu und damit eine Korrelation mit dem **höheren Untermiozän: Ottnangium** (A. PAPP & al., 1973; F. RÖGL & al. 1979 und Abb.2).

Somit umfaßt die gesamte tertiäre Molasse-Schichtfolge im Raum des Ostrandes der Böhmisches Masse den Zeitraum des **Oligozän und Untermiozän**, hier gegliedert in die regionalen Paratethys-Stufen **Kiscellium-Egerium-Eggenburgium und Ottnangium** (vgl. Abb.2).

#### **Paläobiogeographie**

Im unteren Eggenburgium lassen sich besonders aufgrund der Molluskenfaunen deutliche, mehr oder weniger altersgleiche und regional eng begrenzte paläobiogeographische Faziesräume unterscheiden.

So wird z.B. der Raum der Südostabdachung des Manhartsberges durch eine Molluskenfauna vom Typus Fels am Wagram (F. STEININGER, 1963a, b) der Fels-Formation mit *Chlamys gigas plana* charakterisiert. Die Verbreitung dieses Faziesraumes reicht von Fundpunkten bei Loosdorf und Melk über Baumgarten bei Krems, Fels am Wagram, Gösing, Feuersbrunn, Mollands im unteren Kamptal bei Schönberg bis Oberholz und Wiedendorf.

Ein weiterer Faziesraum des unteren Eggenburgium läßt sich für das Horner Becken nachweisen. Hier ist das Vorherrschen von Molluskenfaunen mit *Chlamys gigas gigas* und anderen großwüchsigen Formen typisch und umfaßt vor allem die Loibersdorf-Formation mit den Scutellen-Sanden und Corallinaceen-Kalken Südost Breitenreich über Maria Dreieichen, Loibersdorf bis Kotzendorf.

In der Eggenburger Bucht fehlt in den basalen Formationen (Burgschleinitz- und Gauderndorf-Formation) des unteren Eggenburgium *Chlamys gigas* völlig und diese großwüchsige Form wird hier von dem ebenso großwüchsigen *Chlamys holgeri* und *Pecten pseudobeudanti* vertreten. Beide Formen treten auch am Außenrand der Eggenburger Bucht gegen das offene Molassemeer in den küstennahen Ablagerungen von Maissau und Limberg auf.

Nach J. H. NEBELSICK (1989a, b) lassen sich in der Zogelsdorf-Formation des oberen Eggenburgium, in der Eggenburger Bucht und am Außenrand dieser Bucht, bedingt durch die paläogeographische Gliederung der Bucht und die auch dadurch bedingten Strömungsmuster mehrere Faziesräume auf faunistischer Grundlage unterscheiden. Prinzipiell wird die nördliche Eggenburger Bucht von einer corallinaceenreichen Fazies dominierte, die gegen Süden von einer bryozoendominierten Fazies abgelöst wird. Kleinräumig treten von Echinodermen/Foraminiferen, bzw. Mollusken dominierte Faziestypen auf. Der Außenrand wird durch eine einheitliche Bivalven/Balaniden-Fazies charakterisiert.

Mit dem weiteren Anstieg des Meeresspiegels kommt es zur Ablagerung der Zellerndorf-Formation des Ottnangium, die in einer gleichbleibenden Fazies sowohl den Außenrand als auch den Raum der Eggenburger Bucht erfaßt. Am Außenrand findet sich, in diese Formation eingeschaltet, die Limberg-Subformation mit feinlaminierten Diatomiten von mehreren Metern Mächtigkeit, die von Straning über Limberg-Parisdorf-Maissau bis Grubern nachgewiesen ist.

Im Bereich des Horner Beckens sind weder Reste der Zogelsdorf-Formation noch Reste der Zellerndorf-Formation bekannt geworden.

#### **Literatur**

Die Angaben zur zitierten Literatur finden sich im Literaturverzeichnis, im Anschluß an den Exkursionsführer.