

## **MINERALOGISCHE UND GRANULOMETRISCHE UNTERSUCHUNGEN AN TERTIÄREN SEDIMENTEN IN DEN BEZIRKEN HORN UND HOLLABRUNN**

Ingeborg WIMMER-FREY

### **Einleitung**

Die vorliegende Arbeit ist eine Zusammenstellung der Ergebnisse von mineralogisch-granulometrischen Untersuchungen an pelitischen und sandigen Sedimenten des Tertiärs in den Bezirken Horn und Hollabrunn. Gegliedert nach lithostratigraphischen Einheiten wird die Variationsbreite in ihrer gesamt- und tonmineralogischen sowie in ihrer granulometrischen Zusammensetzung dargestellt.

### **Datenmaterial**

Insgesamt gelangten etwa 200 Korngrößen- und Mineralanalysen zur Auswertung. Der Großteil der Analysen wurde im Rahmen der Projekte ÜLG 34/92, 93, 95 (WIMMER-FREY et al., 1993, 1995, 1996) und NC 36/97 (HEINRICH et al., 1998) durchgeführt. Ergänzt wurde der Datensatz durch publizierte und unpublizierte Analysen, die im Zuge der Landesaufnahme (R. Roetzel) ab 1985 gemacht wurden.

### **Untersuchungsmethoden**

Die granulometrischen und die mineralogischen Untersuchungen wurden an der Geologischen Bundesanstalt bzw. am Institut für Angewandte Geologie, Universität für Bodenkultur Wien durchgeführt.

Die Korngrößenverteilung wurde durch Kombination von Naßsiegung der Fraktion > 40 µm und automatischer Sedimentationsanalyse mittels Sedigraph ermittelt. Aus der Kornsummenkurve des Sedigraphs und den Siebdaten wurde mit Hilfe des Programmes SEDPAK (MALECKI, 1985) die Korngrößenverteilung der Gesamtprobe berechnet und nach dem jeweiligen Anteil an Sand, Silt und Ton nach MÜLLER (1961) und FÜCHTBAUER (1959) klassifiziert.

Die mineralogischen Untersuchungen wurden röntgenographisch durchgeführt. Die Bestimmung des Gesamtmineralbestandes erfolgte an annähernd texturfreien Pulverpräparaten. Für die Bestimmung des Tonmineralbestandes wurden streng texturierte Präparate der Fraktion < 2 µm angefertigt, mit unterschiedlichen Kationen belegt und Quell- und Kontraktionsversuchen unterzogen. Für die semiquantitative Auswertung wurden für die Gesamtmineralogie als auch für die Tonmineralogie die Hauptreflexe der Mineralphasen herangezogen und modifiziert nach der Methode von SCHULTZ (1964) über Korrekturfaktoren berechnet.

### **Analysenergebnisse bezogen auf die Stratigraphie**

Es folgt eine Darstellung der Gesamtmineralogie, der Tonmineralogie und der Korngrößenverteilungen bezogen auf die Stratigraphie. Dieser wird jeweils eine kurze Beschreibung der Lithostratigraphie und ihrer Altersstellung vorangestellt. Die geologischen Informationen stammen ausschließlich aus den Arbeiten von STEININGER & ROETZEL (1991) und ROETZEL & STEININGER (1996).

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

*Altersstellung:*

*Oberoligozän/Untermiozän (Kiscellium - Egerium).*

*Lithologie und Fazies (ROETZEL & STEININGER, 1996):*

*schlecht sortierte Sande und Kiese mit Toneinschaltungen als Erosionsreste eines Flußsystems, das die südböhmischen Becken gegen Osten über das Waldviertel und durch das Horner Becken Richtung Langenlois und Krems in das oligozäne Meer entwässerte.*

Die Korngrößenverteilungen der St. Marein-Freischling-Formation (21 Proben aus 19 Lokalitäten) zeigen, einer fluviatilen Fazies entsprechend, große Schwankungsbreiten. Die sandigen Vertreter, die knapp die Hälfte der untersuchten Proben ausmachen, weisen Sandgehalte von über 40 Gew.% auf, zum größeren Teil weit über 50 Gew.%. Ihre Tongehalte liegen dementsprechend bei etwa 10 Gew.% und weniger. Petrographisch sind sie als Sande, tonige Sande bzw. als tonige Siltsande einzustufen. Die pelitischen Proben sind durch Sandgehalte zwischen 10 und 20 Gew.% charakterisiert mit einzelnen, nahezu sandfreien Ausnahmen. Ihre Tongehalte schwanken zwischen etwa 30 und 75 Gew.%. Sie sind als sandige Tonsilte bzw. als sandige Silttone anzusprechen.

Geographisch gesehen ist eine Tendenz zu feineren Korngrößen von Westen gegen Osten zu vermerken, mit Ausnahme der im Süden gelegenen Lokalität Obernholz, die auch in mineralogischer Hinsicht abweichend entwickelt ist.

Die Gesamtmineralogie zeigt klare Korngrößenabhängigkeiten. Es bestehen positive Korrelationen von Quarz und Sandanteilen einerseits und von Schichtsilikat- und < 2 µm-Anteilen andererseits. Absolut gesehen schwanken die Quarzanteile der Pelite zwischen 10 und 50 Gew.%, die der Sande zwischen 60 und 90 Gew.%. Die Quarze liegen nicht ausschließlich als Einzelkörner vor, sondern sind zu einem höheren Prozentsatz an lithische Bruchstücke gebunden, wie aus den mikroskopischen Befunden der St. Marein-Freischling-Formation hervorgeht. Die Schichtsilikate der Pelite liegen zwischen > 30 und < 90 Gew.%, die der Sande zwischen < 5 und 30 Gew.%. Die Feldspäte, von Alkalifeldspat dominiert, überschreiten die 25%-Marke nie und liegen im Mittel bei 10 Gew.%. Karbonate fehlen praktisch zur Gänze.

Die Kaolinite, als die unter festländischen Bedingungen stabilsten Tonminerale, beherrschen die < 2 µm-Fraktion der St. Marein-Freischling-Formation bei weitem. In mehr als drei Viertel der Proben ist Kaolinit mit über 50 Gew.% vertreten, zum Teil mit Spitzenwerten über 90 Gew.%. Illit ist in allen Proben ohne großes Schwanken im Mittel von unter 10% vorhanden. Smektit tritt in Abhängigkeit von Kaolinit entweder vollkommen zurück oder ist mit einem Mittelwert von < 25 Gew.% vertreten. Die Smektitvormacht in den Proben von Obernholz mit einem Mittelwert von 60 Gew.% ist auffallend. Zusätzlich weichen die Proben auch mit dem Fehlen von Andalusit und dem Auftreten von Staurolith von der üblichen Schwermineralverteilung der St. Marein-Freischling-Formation ab. Eine eindeutige lithostratigraphische Zuordnung dieser Sedimente in der Lokalität Obernholz ist nicht gegeben.

### **Eggenburg-Gruppe**

*Altersstellung: Untermiozän (Eggenburgium).*

*Die Ablagerungsbereiche, die im unteren Eggenburgium durch die marine Transgression auf das Kristallin der Böhmisches Masse entstanden sind, sind lokal sehr unterschiedlich geprägt und erfordern eine getrennte Behandlung der Sedimentationsräume Horner Becken, Raum Eggenburg und Raum Fels-Obernholz (STEININGER & ROETZEL, 1991).*

Die innerhalb der Eggenburg-Gruppe untersuchten Proben sind ausgesuchte Beispiele der pelitischen Entwicklungen. Sie stehen in ihrer Mineralogie und Korngrößenverteilung nicht charakteristisch für den gesamten stratigraphischen Horizont und geben nicht nur aufgrund der z.T. geringen Probenanzahl ein Abbild der kleinräumigen Vielfältigkeit.

**Fels-Formation - Raum Fels-Oberholz**  
**Burgschleinitz-Formation - Raum Eggenburg**

*Altersstellung:*

*Fels-Formation: Untermiozän (unteres Eggenburgium).*

*Burgschleinitz-Formation: Untermiozän (oberes Eggenburgium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1991):*

*Die Fels-Formation im Raum Fels-Oberholz entspricht faziell der Burgschleinitz-Formation im Raum Eggenburg. Es handelt sich um eine rasche Wechselfolge von gut bis mäßig sortierten Grob- bis Feinsanden mit Kieseinschaltungen und mit reichen Faunen und Lebensspuren; Seichtwasserablagerungen mit Meerestiefen bis 50 oder 60 Meter (STEININGER & ROETZEL, 1991).*

Die Fels-Formation, vertreten mit 2 Proben aus der Lokalität Oberholz, zeichnet sich durch hohe Sandanteile mit Maxima im Feinsandbereich und minimale Tonanteile aus. Die Mineralogie ist fraktionsbezogen. Quarz und Feldspat prägen den Hauptmineralbestand, die Schichtsilikate liegen unter 3 Gew.%. Die Smektitgruppe dominiert als wesentliches Tonmineral neben unterschiedlich hohen Illit- und Kaolinitgehalten. Das Auftreten von Karbonaten in Form von Kalzit ist nicht durchgehend nachweisbar.

Die Burgschleinitz-Formation (vier Lokalitäten, Probenanzahl 6) weist Sandanteile gemeinsam mit Kies von weit über 80 Gew.% auf. Die Ton-, aber auch die Siltanteile sind bis auf Ausnahmefälle verschwindend gering. Ihre Vertreter sind ebenso wie die der Fels-Formation als extrem schlecht bis schlecht sortierte Sande bzw. siltige Sande oder Siltsande einzustufen. Quarz dominiert den Hauptmineralbestand mit etwa 90 Gew.%, z. T. wiederum nicht als Einzelkorn sondern so wie schon in der St. Marein-Freischling-Formation als Komponente lithischer Gemengteile. Feldspäte treten sehr in den Hintergrund, Schichtsilikate liegen bei ca. 10 Gew.% und dominieren mengenmäßig nur in einem einzigen Fall. Im Gegensatz zur Fels-Formation fehlt jegliches Karbonat. Innerhalb der Fraktion < 2 µm sind die Kaolinite neben der Smektitgruppe die vorherrschenden Tonminerale bzw. gleich stark vertreten. Illite fehlen oder sind mit maximal 20 Gew.% vertreten. Vom Verhältnis der Schichtsilikate zur Fraktion < 2 µm ausgehend, das in nahezu allen Fällen auffallend weit zugunsten der Schichtsilikate ausfällt, muß angenommen werden, daß die Tonminerale, allen voran der Kaolinit, auch gröberkörnig entwickelt sein müssen.

**Mold-Formation - Horner Becken**

*Altersstellung:*

*Untermiozän (höheres Oberegerium/unteres Eggenburgium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1991):*

*marine Folge von pelitreichen Ästuarablagerungen, die transgressiv aus der St. Marein-Freischling-Formation hervorgehen.*

Die Mold-Formation (drei Lokalitäten, sechs Proben) ist innerhalb der Eggenburg-Gruppe die bei weitem tonreichste. Ihre Tonanteile liegen in keinem Fall unter 50, im Mittel bei fast 70 Gew.%. Die Sandanteile liegen in wenigen Fällen knapp über 20 Gew.%, in den hauptsächlichen jedoch unter 5 Gew.%. Petrographisch sind sie in der Mehrheit als siltige Tone bzw. als siltige Sandtone anzusprechen.

Gesamtmineralogisch gesehen decken sich die Schichtsilikatanteile neben den entsprechenden Mengen an Quarz mit den Anteilen der Fraktion < 2 µm und sind dementsprechend auch sehr hoch. Feldspäte treten vollkommen zurück und sind nur in sehr geringen Prozentanteilen nachzuweisen.

Tonmineralogisch ist der Raum Maiersch und Mold unterschiedlich entwickelt. In den Proben

von Maiersch zeigt sich eine eindeutige Kaolinitvormacht (> 80 Gew.%). Dazu treten geringe Anteile von Illit und etwas höhere (maximal etwa 15 Gew.%) Smektitanteile. Im Raum Mold sind die Verhältnisse eher umgekehrt. Die vorliegenden Proben sind mit 55 bis 65 Gew.% Smektit und dementsprechend niedrigen Kaolinitanteilen wesentlich smektitreicher ausgebildet. Illite liegen weit unter 10 Gew.%. Vereinzelt treten noch geringe Mengen an Vermikulit hinzu. Der Raum Maiersch erinnert mit seinen hohen Kaolinitgehalten noch sehr an die St. Marein-Freischling-Formation, während sich im Raum Mold die transgressive Einflüsse bereits deutlicher auszuwirken scheinen.

Tonlagerstätten in Betrieb: Die Tone der Mold-Formation, allgemein als Kaolintone von Maiersch bekannt, wurden und werden aufgrund ihrer Mineralogie als hochwertige Tonrohstoffe von den FRIX Mineralwerken Hermann H. Frings im Tonbergbau Maiersch abgebaut und in der Feuerfestindustrie eingesetzt.

#### **Kühnring-Subformation - Raum Eggenburg**

*Altersstellung:*

*Untermiozän (oberes Eggenburgium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1991):*

*Äußerst schlecht sortierte, fossilreiche Silte, Sande und Kiese, die im Raum Eggenburg der Mold-Formation entsprechen.*

Die Kühnring-Subformation (drei Lokalitäten, vier Proben) sind durch hohe Silt- bzw. hohe Silt- und Sandanteile geprägt. Ihre Tonanteile erreichen im Mittel keine 20 Gew.%. Ihre Variationsbreite reicht vom reinen Sand über tonigen Siltsand bis zum Tonsilt. Die Quarzanteile zeigen korngößenabhängig ähnliche Schwankungsbreiten. Feldspäte treten nur sehr untergeordnet auf. Karbonate sind in den siltbetonten Proben mit bis zu 30 Gew.% nachgewiesen.

Tonmineralogisch zeigen die Proben neben stark schwankenden Kaolinitgehalten zwischen 5 und 50 Gew.% beträchtliche Smektitanteile. Illite sind mit bis zu 25 Gew.% vertreten. Chlorit, ansonsten in der gesamten Eggenburg-Gruppe fehlend, ist in den silt- und karbonatreichen Proben nachgewiesen.

#### **Gauderndorf-Formation - Raum Eggenburg**

*Altersstellung:*

*Untermiozän (oberes Eggenburgium)*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1991):*

*Feinsande und Silte mit arten- und individuenreicher Molluskenfauna.*

Zur Untersuchung gelangte ein nahezu tonfreier Siltsand und ein fast sandfreier Tonsilt aus zwei unterschiedlichen Lokalitäten, die auch gesamtmineralogisch stark unterschiedliche Quarz- und Kalzitanteile aufweisen. Innerhalb ihrer Tonmineralogie sind sie einander ähnlich. Die Smektitgruppe überwiegt, während Illit und Kaolinit jeweils gleich stark vertreten sind.

#### **Retz-Formation - Raum Retz**

*Altersstellung:*

*Untermiozän (oberes Eggenburgium)*

*Lithologie und Fazies:*

*Äquivalente der Zogelsdorf-Formation und der Burgschleinitz-Formation.*

Die vier Proben der Retz-Formation aus vier Lokalitäten weisen zumindest zwischen 40 und 50 Gew.% Sand auf und liegen in einem Fall noch weit darüber. Die Tonanteile schwanken zwischen etwa 10 und 30 Gew.%, ähnlich wie die Siltanteile. Sie fallen damit in den Bereich von siltigen Sanden bis siltigen Tonsanden.

Die Schichtsilikatanteile liegen etwa im selben Prozentbereich wie die Anteile ihrer < 2 µm Fraktionen. Ansonsten sind Quarzgehalte bis nahezu 60 Gew.% nachgewiesen. Die Feldspatgehalte sind nicht unbeträchtlich und innerhalb der Eggenburg-Gruppe mengenmäßig nur noch mit der Fels-Formation (Lok. Obernholz) vergleichbar. Sie schwanken - immer mit einer Albitvormacht - zwischen 15 und 35 Gew.%. Karbonate sind nur in Spuren vorhanden.

Die Proben mit einem vergleichsweise niedrigen Tongehalt werden eindeutig von der Illitgruppe neben gleichen Anteilen von Smektit und Kaolinit dominiert. In den restlichen Proben ist Smektit mit über 80 Gew.% das beherrschende Tonmineral.

**Zellerndorf-Formation** - Am Außenrand zwischen Retz und Fels-Obernholz, stellenweise auch in der Eggenburger Bucht

*Altersstellung:*

*Höheres Untermiozän (oberes Eggenburgium bis Ottnangium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1991):*

*Kalkfreie Pelite über der Zogelsdorf-Formation, entsprechend ihrer planktonischen Foraminiferen- und Knochenfisch-Fauna als hochmarine Beckenfazies einzustufen; Ablagerungstiefen über 100 Meter; Auftreten vulkanischer Tufflagen.*

Die Zellerndorf-Formation ist anhand von 27 Proben aus 19 Lokalitäten dokumentiert.

Die Proben aus dem Raum Pulkau, die dem unmittelbaren Übergangsbereich von Zogelsdorf- und Zellerndorf-Formation entstammen, zeichnen sich fast geschlossen durch hohe Sandanteile bis über 80 Gew.% aus. Im Raum Retz sind die vorliegenden Proben noch durch Sandanteile zwischen 20 und knapp 40 Gew.% geprägt, während sich im Raum Zellerndorf, Großraum Limberg und um Fels-Obernholz fast keine Sandanteile nachweisen lassen. Dort sind sie mehrheitlich durch Tonanteile von zumindest über 50 Gew.% geprägt und als Silttone einzustufen. In der Gesamtmineralogie kommt die Korngrößenabhängigkeit deutlich zum Ausdruck. Die Schichtsilikate sind mengenmäßig entweder gleich groß wie die Fraktion < 2 µm oder sie liegen um wenige Gew.% darüber. Quarz hingegen korreliert mit der Höhe des jeweiligen Sandanteiles, ebenso wie die Feldspäte, die im Prozentbereich zwischen 5 und 25 Gew.% liegen. Karbonate, als die mineralogische Manifestation der Mikrofossilführung in den liegenden bzw. in den hangenden Anteilen der Zellerndorf-Formation, sind in den Proben Feuersbrunn und Rosenberg unmittelbar über der Fels-Formation, in der Bohrung Pulkau über der Zogelsdorf-Formation und in den Proben von Parisdorf aus dem Hangenden der Diatomite nachgewiesen. Ihre Prozentgehalte bewegen sich zwischen 10 und 25 Gew.%. Feinverteilte Pyrite sorgen für die zumeist dunkelgraue Farbe der Sedimente und lassen auf eine Sedimentation der Zellerndorf-Formation unter reduzierenden Bedingungen schließen. Weiters ist Gips in Form von gröber ausgebildeten Kristallen sehr häufig und auch in größeren Mengen zu beobachten. Er entsteht sekundär in Anwesenheit von Karbonat bei der Oxidation von sulfidischen Fe-Phasen. Eine weitere Verwitterungsphase liegt in Form von gelben Ausblühungen vor. Es handelt sich um Jarosit, der ebenfalls bei der Oxidation von Pyriten in entsprechend saurem Milieu entstehen kann (DIXON & WEED, 1989).

Innerhalb der Tonminerale ist Smektit mengenmäßig am stärksten vertreten. Kaolinit tritt stark zurück und weist, ähnlich wie die Illitgruppe, einen Mittelwert von ca. 15 Gew.% auf. Vermikulit ist immer wieder anzutreffen, Chlorit hingegen nur in sehr wenigen Proben nachzuweisen.

**Limberg-Subformation** - Raum Limberg-Parisdorf

*Altersstellung:*

*Höheres Untermiozän (Ottnangium bis ? unterstes Karpatium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1991):*

*Diatomit-Einschaltungen innerhalb der Zellerndorf-Formation; vermutlich durch Coastal Upwelling entstanden.*

Die Diatomite, mit neun Proben aus Parisdorf, Limberg und zwei weiteren Lokalitäten aus dem Graben Niederschleinz vertreten, zeichnen sich durch eine sehr homogene Korngrößenverteilung aus. Die Fraktion  $< 2 \mu\text{m}$  liegt im Schnitt bei 70 Gew.% und der Siltanteil knapp unter 30 Gew.%. Wenige Prozente an Feinsand sind nicht ungewöhnlich. Petrographisch sind sie einheitlich und ohne Ausnahme als Silttone bzw. als siltige Tone anzusprechen. Von den sandfreien Vertretern der Zellerndorf-Formation sind sie in ihrer Korngrößenverteilung kaum zu unterscheiden. In der Gesamtmineralogie überwiegen, wie nicht anders zu erwarten ist, bei weitem die Schichtsilikate. Ihr Mittelwert von 70 Gew.% deckt sich exakt mit dem der Fraktion  $< 2 \mu\text{m}$ . Quarz pendelt um 20 Gew.% neben geringen Feldspatgehalten. Im Graben von Niederschleinz, im Verzahnungsbereich mit der karbonatführenden Zellerndorf-Formation, führen auch die Diatomite kalkige Mikrofossilien und damit Kalzit bis zu 15 Gew.%. Smektit ist wie auch in der Zellerndorf-Formation das vorherrschende Tonmineral. Kaolinit ist nur schwach mit durchschnittlich 10 Gew.% vertreten, die Illitgruppe hingegen liegt deutlich höher, zwischen 15 und 30 Gew.%.

Tonlagerstätten in Betrieb (siehe Exkursionspunkt B6 Parisdorf):

Derzeit bestehen für die Diatomitvorkommen von Limberg-Parisdorf an zwei Stellen bergrechtliche Gewinnungsbewilligungen durch die Fa. Wienerberger Baustoffindustrie. Der Diatomit wird als Einsatzstoff für die Ziegelindustrie abgebaut, wo er als Porosierungsmittel insbesondere zur Herabsetzung der Rohdichte im Bereich von Leichtbau-Isoliersteinen eingesetzt wird.

#### **Weitersfeld-Formation - Raum Weitersfeld**

*Altersstellung:*

*Höheres Untermiozän (Ottangium).*

*Lithologie und Fazies (ROETZEL & ŘEHÁKOVÁ, 1991):*

*Pelite, deren Diatomeenflora den Brackwassereinfluß erkennen läßt.*

Die Korngrößenverteilung der Weitersfeld-Formation (27 Proben aus 12 Lokalitäten) zeichnet sich generell durch hohe Tonanteile aus. Abgesehen von wenigen Ausnahmen mit etwas höheren Sandgehalten sind die vorliegenden Proben als Silttone bzw. als Tonsilte einzustufen. Ebenso wie die Korngrößenverteilung ist die Gesamtmineralogie äußerst homogen aufgebaut. Die Schichtsilikatanteile überwiegen und liegen bis auf ein oder zwei Ausnahmen, die die sandigen Vertreter betreffen, in allen Fällen bei über 50 Gew.%. Die Quarzgehalte schwanken zwischen 20 und 40 Gew.% neben Feldspatanteilen von  $< 10$  Gew.%. Der überwiegende Teil der Proben zeigt, ähnlich wie die Gesamtmineralogie, auch tonmineralogisch einen einheitlichen Aufbau. Smektit herrscht mit 40 Gew.% und mehr eindeutig vor. Kaolinit ist bis auf wenige Ausnahmefälle, die gänzlich von Smektit dominiert werden, in Prozentsätzen von über 20 Gew.% vertreten. Illit ist im Mittel zwischen 10 und 15 Gew.% vorhanden, kann aber auch, wiederum in den smektitdominierten, vollkommen fehlen. Vermikulit tritt in wenigen Fällen hinzu, einmal mit beachtlichen 35 Gew.%.

#### **Langau-Formation - Becken Langau-Geras-Hötzelsdorf und Becken Niederfladnitz**

*Altersstellung:*

*Höheres Untermiozän (Ottangium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1996 und ROETZEL et al., 1994):*

*schlecht sortierte Tone bis Sande mit Kohletonen und -flözen als Ausdruck einer paralischen Kohlefazies; Einschaltungen von bentonitischen Horizonten als Hinweis auf vulkanischen Aschenregen.*

Die Korngrößenverteilung innerhalb der Langau-Formation legt eine Trennung bei der Besprechung in die beiden Verbreitungsgebiete Langau und Niederfladnitz nahe (vgl. ROETZEL et al., 1994).

Die Proben aus dem Becken Langau (vier Bohrungen, 16 Proben) sind feinkörniger ausgebildet. Abgesehen von den bentonitischen Horizonten, die einen Tonanteil von nahezu 100 Gew.% aufweisen, liegen, bis auf eine Ausnahme, ihre Ton- und Siltanteile über 70 Gew.%. Sie sind in der Mehrzahl als siltige Tone bzw. Silttone anzusprechen.

Im Becken Niederfladnitz (drei Bohrungen, 18 Proben) sind die durchschnittlichen Sandgehalte etwas höher. In 75% der Fälle liegen sie um ca. 20 Gew.%, können allerdings auch den doppelten und dreifachen Wert davon aufweisen. Die Korngrößenverteilung variiert stark, und es findet sich eine breit gefächerte Palette zwischen siltigem Sand und sandigem Ton. Auch hier gibt es wiederum reine Tonlagen, die bentonitischen Horizonten entstammen.

Die Gesamtmineralogie zeigt eine starke Abhängigkeit von den jeweiligen Korngrößenverteilungen. Quarz, neben zum Teil stark wechselnden Feldspatgehalten, dominiert die sandreichen Proben sowohl im Becken Langau als auch im Becken Niederfladnitz. Die pelitreichen Proben hingegen werden von den Schichtsilikaten beherrscht und nehmen in den bentonitischen Lagen bis zu 100 Gew.% ein.

Ausgenommen die bentonitischen Lagen, die vulkanischen Ursprungs sind und sehr hohe Smektitgehalte aufweisen, sind sowohl die Proben aus Langau als auch aus Niederfladnitz durch die Kaolinitgruppe geprägt. Zwei Proben aus Langau, die auch in der Gesamtmineralogie mit hohen Sideritgehalten und z.T. mit Dolomitanteilen aus dem Rahmen fallen, bestehen fast zu 100 Gew.% aus Kaolinit. Ansonsten ist Smektit die nächst stark vertretene Tonmineralgruppe, falls er nicht, wie schon erwähnt, in den ehemaligen Tufflagen zum beherrschenden Schichtsilikat wird. In nicht allen Fällen, aber in den meisten, ist noch Illit in geringen Prozentsätzen vertreten.

#### **Riegersburg-Formation - Becken von Langau**

*Altersstellung:*

*Höheres Untermiozän (Ottangium).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1996):*

*Glimmerreiche Feinsande, die im Zuge eines raschen Meeresspiegelanstieges im Hangenden der Langau-Formation folgen.*

Die Riegersburg-Formation weist in den drei untersuchten Proben, die aus dem Hangenden der Bohrungen der Langau-Formation stammen, maximal 10 Gew.% Silt- und Tonanteil auf. Sie sind aufgrund dessen als reine Sande einzustufen. Während eine Probe sich nur aus Quarz und Feldspat zusammensetzt, sind die Schichtsilikatanteile der restlichen Proben im Vergleich zu ihrem kaum nennenswerten Tonanteil beachtlich hoch. Kaolinit, als das vorherrschende Tonmineral, wird neben der Muskowit-Illit-Gruppe wohl auch im Siltbereich vertreten sein. Muskowit-Illit und Smektit liegen zwischen 10 und max. 25 Gew.%.

#### **Laa-Formation - flächenhaft bei Ravelsbach, im Tal der Schmida, bei Platt, Haugsdorf, Mailberg, Richtung Laa / Thaya**

*Altersstellung:*

*Jüngeres Untermiozän (Karpatum).*

*Lithologie und Fazies (STEININGER & ROETZEL, 1996):*

*graugrüne Tonmergel mit sandigen Einschaltungen als marine Ablagerungen im Zuge einer neuerlichen Transgression nach den regressiven Tendenzen im jüngeren Ottangium.*

Die Laa-Formation wird anhand von 50 Proben aus 29 Lokalisationen beschrieben. Die Mehrheit der Proben stammt aus dem Raum östlich von Haugsdorf, Mailberg, Richtung Laa/Thaya und Göllersdorf. Nicht vertreten ist das Tal der Schmida bis Platt.

Die Mehrheit, exakt 80%, der Proben liegen nach MÜLLER (1961) und FÜCHTBAUER (1959) in den durch niedrige Sandanteile charakterisierten Feldern Siltton, Tonsilt bzw. sandigen Ton-

silt. Die tonreichsten Varianten der Laa-Formation entstammen dem Raum Oberdürnbach und Straning. Die durch höhere Sandanteile geprägten Vertreter der Laa-Formation sind bei Tongehalten bis ca. 25 Gew.% in ihrer Korngrößenverteilung wesentlich variationsreicher.

In der Gesamtmineralogie zeigt sich wieder eine eindeutige Korrelation mit der Korngrößenverteilung. Die sandigen Vertreter sind deutlich quarz- und feldspatreicher ausgebildet, während die tonreicheren in erster Linie von den Schichtsilikaten dominiert werden. In allen Fällen kommt als Ausdruck der marinen Fazies Kalzit und Dolomit hinzu. Auch die Karbonate, insbesondere die Kalzite zeigen eine im Vergleich zu Quarz schwach ausgeprägte Korngrößenabhängigkeit. Sie sind fast durchwegs mit Werten zwischen 10 und 20 Gew.% vertreten.

Die Proben aus dem Raum Oberdürnbach und Straning, welche die höchsten Schichtsilikat- und Tonanteile aufweisen, sind die bei weitem smektitreichsten. Sie liegen in allen Fällen über 60 Gew.% und erinnern insgesamt an die Zellerndorf-Formation. Im Hauptteil der Proben jedoch ist Smektit in der Fraktion < 2 µm mit unter 50 Gew.% vertreten. In diesen Fällen tritt als zweitstärkste Tonmineralkomponente der Illit mit bis zu 45 Gew.% auf. Zusätzlich ist in allen Proben Kaolinit in geringen Prozentsätzen nachgewiesen. Wiederum mit Ausnahme der Proben aus dem Raum Oberdürnbach und Straning ist Chlorit in allen Proben in erwähnenswerten Prozentsätzen vorhanden.

**Tonlagerstätte in Betrieb (Siehe Exkursionspunkt C5 Göllersdorf):**

Innerhalb der Bezirke Horn und Hollabrunn werden die Laaer Schichten in der Tonlagerstätte Göllersdorf von der Fa. Wienerberger Baustoffindustrie AG für das Ziegelwerk Göllersdorf abgebaut. Die Fa. Wienerberger Ziegelindustrie AG produziert dort aufgehendes Mauerwerk, zum größten Teil Mauerziegel Normalformat Voll und Gelocht.

Somit ist Göllersdorf das einzig aktiv verbliebene Ziegelwerk der einst 270 in Betrieb befindlichen Ziegelproduktionsstätten im Raum Horn und Hollabrunn (siehe Beitrag H. PAPP, dieses Heft).

**Grund- und Gaidorf-Formation** - im Raum von Grund Richtung Wullersdorf und Immendorf

*Altersstellung:*

*Höchstes Untermiozän - Mittelmiozän (? oberstes Karpatium - Unteres Badenium).*

*Lithologie und Fazies:*

*Tone und Silte, z.T. sandig, kalkig, z.T. fossilreich in mariner Fazies.*

Die zwölf Proben der Grund- und Gaidorf-Formation inklusive vier fraglicher Einstufungen, die möglicherweise auch den quartären Löß, Lößlehmen angehören könnten, sind als +/- sandige Silttone oder Tonsilte einzuordnen. Der Sandanteil bewegt sich, sieht man von zwei der fraglichen ab, unter 20 Gew.%.

Auch in der Grund- und Gaidorf-Formation korrelieren die höchsten Schichtsilikatanteile mit den höchsten Anteilen der Fraktion < 2 µm. Sie schwanken im Bereich von etwa 25 bis 55 Gew.% bei entsprechend zu- bzw. abnehmenden Quarz-Feldspatgehalten, während der Karbonatanteil konstant um die 20 Gew.%- Marke pendelt.

Diesmal ist auch die Korrelation des Smektitgehaltes mit dem korngrößenmäßigen Tonanteil augenfällig. Je feinkörniger die Probe, desto smektitreicher. Zusätzlich tritt in allen Proben im Mittel etwa 20 Gew.% Illit hinzu. Der ebenfalls überall nachgewiesene Kaolinit weist eine größere Bandbreite zwischen < 5 und 25 Gew.% auf. Schließlich ist noch, wie schon in der Laa-Formation, durchgehend die Chloritgruppe vertreten.



### Zusammenfassung

Zum Abschluß sind in den Abbildungen 1 und 2 die mittleren Zusammensetzungen der Gesamt- und Tonmineralogie, sowie die mittleren Korngrößenverteilungen der pelitreichen Schichtglieder des Älteren und Jüngeren Tertiärs dargestellt.

Ausgehend von der geologischen Entwicklungsgeschichte (STEININGER & ROETZEL, 1996) ergibt sich für die vorgefundene Mineralogie und die zugehörigen Korngrößenverteilungen folgendes Bild. Die kaolinitreichsten Tone sind die im kontinentalen Bereich (fluviatil, limnisch, brackisch) abgelagerten Erosionsprodukte einer präoligozän gebildeten, kaolinitischen Verwitterungskruste mit ihren typischen Vertretern der St. Marein-Freischling- und Mold-Formation aus dem Egerium bzw. dem Eggenburgium. Die Transgression während des Ottnangium führt zur Bildung von kalkfreien und von äußerst smektitreichen Tonablagerungen der Zellerndorf- und der Limberg-Subformation in mariner Fazies, während die wechselnd stark kaolinit- bzw. smektitdominierten Pelite im Randbereich zum Kristallin weiter im Westen und Nordwesten vom brackischen Einfluß und von der Bildung ausgedehnter Kohlesümpfe zeugen. Der Smektitreichtum vor allem in den bentonitischen Lagen wird im Ottnangium von Aschenregen eines zu dieser Zeit in Nordungarn und der Westslowakei aktiven Vulkanismus bezogen (NEHYBA, 1997). Die flächenhaft verbreiteten marinen Ablagerungen des Karpatium und auch des Badenium sind karbonatführend und in ihrer ebenfalls smektitreichen Tonmineralogie durch das erstmalig deutliche Auftreten von Illit und Chlorit bei verschwindendem Kaolinit charakterisiert.

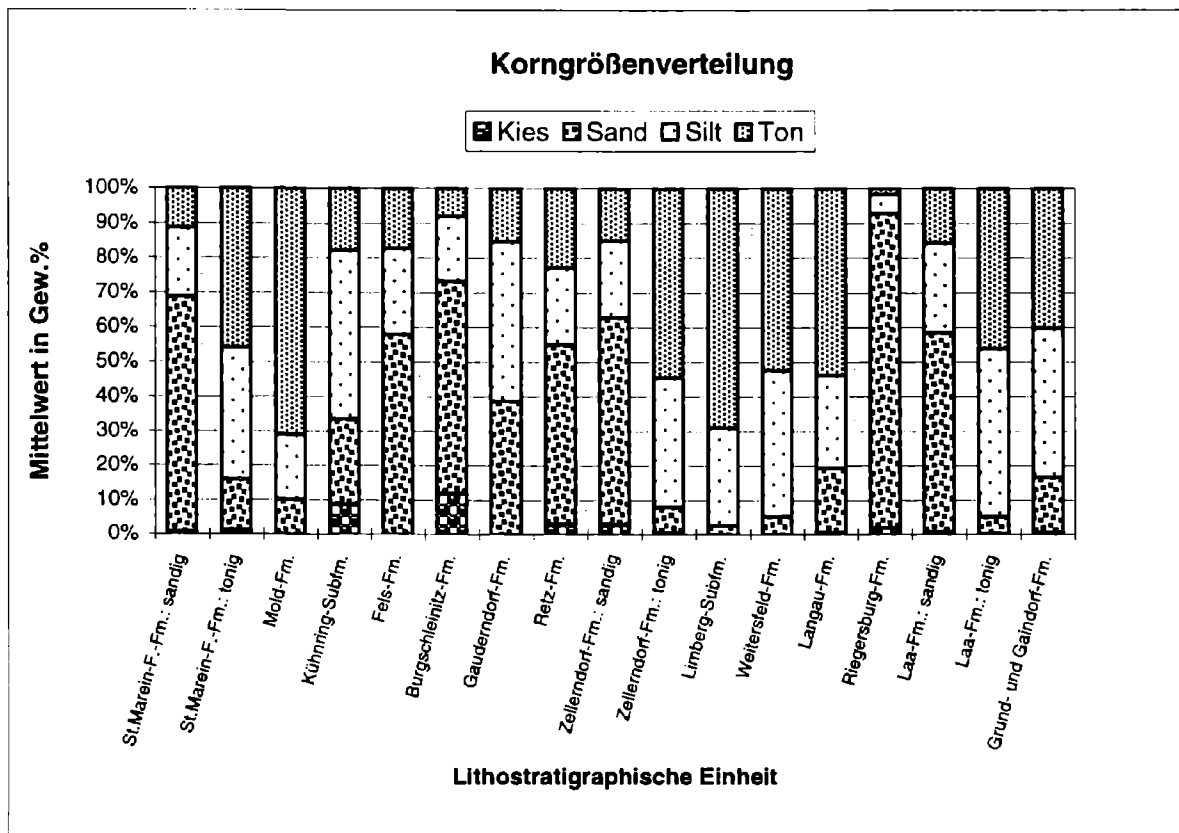


Abb. 1: Mittelwerte der Korngrößenverteilungen, geordnet nach lithostratigraphischen Einheiten

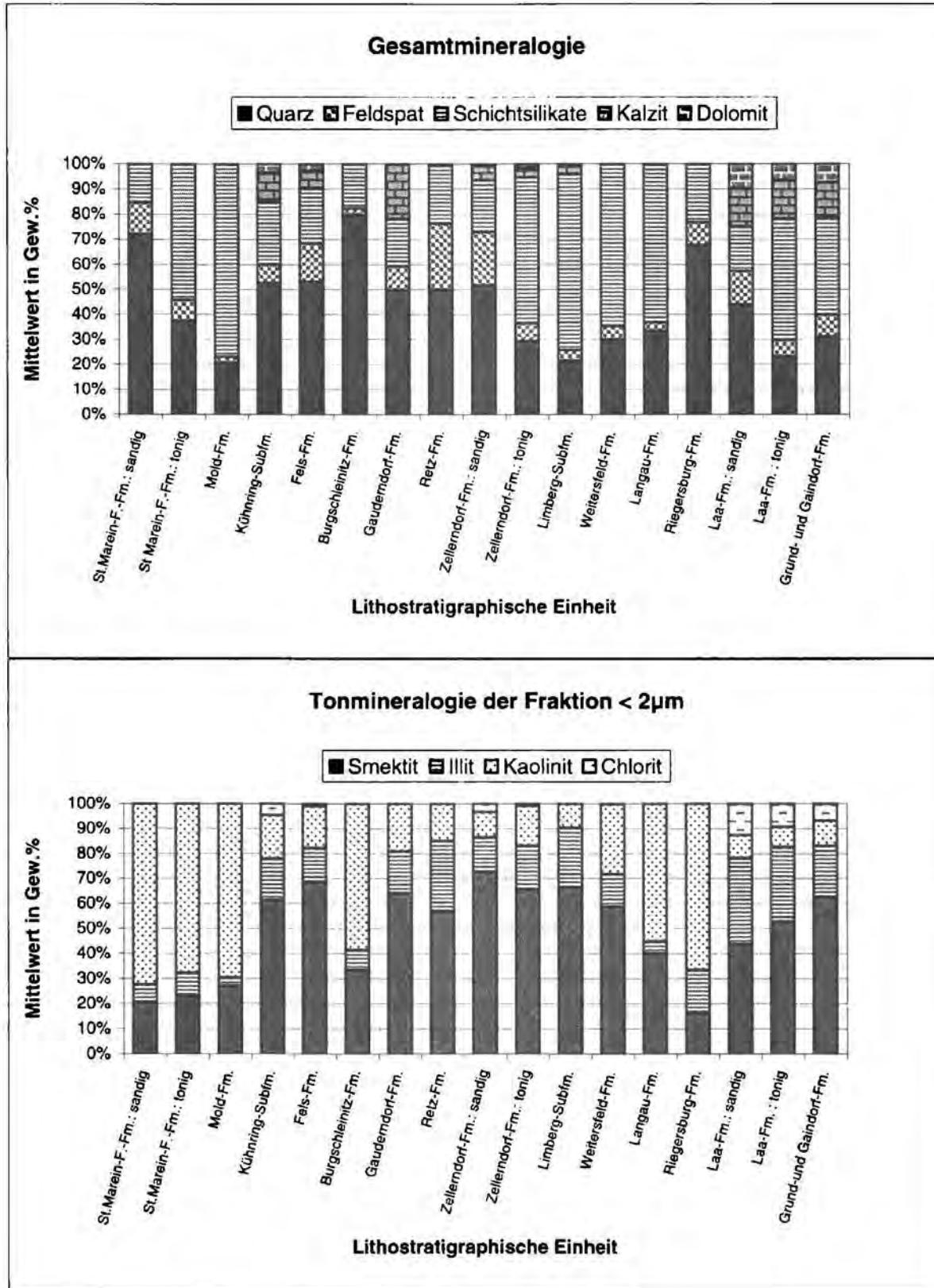


Abb.2: Mittelwerte der Gesamtmineralogie und Tonmineralogie der Fraktion < 2µm, geordnet nach lithostratigraphischen Einheiten

## Literatur

DIXON, J.B. & WEED, S.B.: Minerals in Soil Environments. - Soil Science Society of America Book Series No. 1, 296 - 309, Madison, Wisconsin 1989.

FÜCHTBAUER, H.: Zur Nomenklatur der Sedimentgesteine. - Erdöl und Kohle, **12/8**, 605 - 613, Hamburg 1959.

HEINRICH, M., ATZENHOFER, B., HELLERSCHMIDT-ALBER, J., KLEIN, P., LIPIARSKI, P., PERVESLER, P., PIRKL, H., ROETZEL, R., SCHUBERT, G., SHADLAU, S., SMOLÍKOVÁ, L., SUPPER, R., THINSCHMIDT, A., TRÄXLER, B., WIMMER-FREY, I. und WIMMER, G.: Ergänzende Erhebung und zusammenfassende Darstellung des geogenen Naturraumpotentials im Raum Geras - Retz - Horn - Hollabrunn (Bezirke Horn und Hollabrunn).- Unveröff. Bericht 4.Jahr, Bund-Bundesländer-Rohstoffprojekt N-C-036/97, Bibl. Geol. Bundesanst./ Wiss.Archiv, 62 Bl., 5 Abb., 6 Tab., 15 Anh., 14 Blg., Wien 1998.

MALECKI, G.: SEDPAK.- Software-Entwicklung der Geol. Bundesanstalt, Wien 1985.

MÜLLER, G.: Das Sand-Silt-Ton-Verhältnis in rezenten marinen Sedimenten.- Neues Jb. d. Mineralogie, **1961**, 148-163, Stuttgart 1961.

NEHYBA, S.: Miocene volcanoclastics of the Carpathian Foredeep in the Czech Republic.- Vestník Českého geologického ústavu, **72/4**, 311-327, Praha 1997.

ROETZEL, R. et al.: Tonmineralogische Analysen und Korngrößenuntersuchungen, durchgeführt im Zuge der Landesaufnahme, ab 1985 laufend. - Unveröff. Analysenmaterial, FA Sedimentgeologie, Geol. Bundesanst., Wien 1985 (laufend).

ROETZEL, R. & ŘEHÁKOVÁ, Z.: 3.6. Haltepunkt 20: Weitersfeld - Lagerhaus. - In: ROETZEL, R. (Hrsg.): Arbeitstag. Geol. Bundesanst. 1991. Geologie am Ostrand der Böhmisches Masse in Niederösterreich. Schwerpunkt Blatt 21 Horn, 204-206, Geol. Bundesanst., Wien 1991.

ROETZEL, R., OTTNER, F., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H. W.: Tertiäre Tone am Ostrand der Böhmisches Masse. - Berichte der Deutschen Ton- und Tonmineralgruppe e. V., DTTG 1994, Beiträge zur Jahrestagung Regensburg, 111-122, Regensburg 1994.

ROETZEL, R. & STEININGER, F.F.: Älteres Tertiär. - In STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels, Das Waldviertel, **45**. (56.) Jg., Heft 1/1996, 75-78, Horn 1996.

SCHULTZ, L.G.: Quantitative Interpretation of Mineralogical Composition from X-ray and Chemical data for the Pierre Shale. - Geological Survey Professional Paper 391-C, United States Government Printing Office, Washington 1964.

STEININGER, F.F. & ROETZEL, R.: Die tertiären Molassesedimente am Ostrand der Böhmisches Masse. - In: ROETZEL, R. & NAGEL, D. (Hrsg.): Exkursionen im Tertiär Österreichs. - Molassezone - Waschbergzone - Korneuburger Becken - Wiener Becken - Eisenstädter Becken, Österr. Paläontol. Ges., 59-141, Wien 1991.

STEININGER, F.F. & ROETZEL, R.: Jüngeres Tertiär. - In STEININGER, F. F. (Hrsg.): Erdgeschichte des Waldviertels, Das Waldviertel, **45**. (56.) Jg., Heft 1/1996, 79-86, Horn 1996.

WIMMER-FREY, I., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER H. W. (Projektleitung): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der österreichischen Tonlagerstätten und Tonvorkommen mit regionaler Bedeutung. - Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer- Rohstoffprojekt Ü-LG-034/92, 6 Bl., 5 Beil., Wien 1993.

WIMMER-FREY, I., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H.W. (Projektleitung): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der österreichischen Tonlagerstätten und Tonvorkommen mit regionaler Bedeutung. - Unveröff. Bericht, Bund/Bundesländer- Rohstoffprojekt Ü-LG-034/94, 6 Bl., 4 Beil., Wien 1995.

WIMMER-FREY, I., SCHWAIGHOFER, B. & MÜLLER, H.W. (Projektleitung): Bundesweite Übersicht zum Forschungsstand der österreichischen Tonlagerstätten und Tonvorkommen mit regionaler Bedeutung. - Unveröff. Ber., Bund/Bundesländer- Rohstoffproj.Ü-LG-034/95, 6 Bl., 5 Beil., Wien 1996.